GE Industrial Control Systems

GEEP-349E

Instrucciones

Custom 8000®

Motor de Inducción Vertical

Protegido contra la Intemperie Tipo II, Eje Sólido y Hueco

Estas Instrucciones no tienen la intención de cubrir todos los detalles o variaciones en el equipo ni preparar para todas las posibles eventualidades que serán atendidas, relacionadas con la instalación, operación o mantenimiento. Cuando sea necesario informaciones adicionales o cuando ocurran problemas particulares que no estén suficientemente cubiertos por los propósitos del comprador, este caso debe ser encaminado para el Sistema de Control Industrial GE.
Custom 8000® es una marca registrada de General Electric Company.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

ÍNDICE

Tema	*Página*
Introducción	3
Recepción, Manipulación y Almacenamiento	5
Instalación	7
Cableado y Aterramiento	9
Operación	11
Mantenimiento - General	17
Mantenimiento – Recomendación Aceite Lubricante	21
Mantenimiento - Cojinetes	23
Dificultades Operacionales	26
Piezas de Repuesto	31
Identificación - Configuración de Cojinete y Acoplamiento	33
Instalación – Motor de Inducción Vertical	41
Descripción de la Máquina	45
Identificación de Piezas	48

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Introducción

General

El objetivo de este manual de instrucciones es proporcionar una descripción del producto y sugerencias útiles para la recepción, manipulación, almacenamiento, instalación, operación y mantenimiento de la unidad juntamente con otras informaciones generales útiles. Aunque se haya tomado todo el cuidado en la preparación de este manual de instrucciones para asegurar su precisión técnica, de cualquier modo, General Electric no asumirá ninguna responsabilidad por cualesquier consecuencias de su utilización. Cuando sea necesaria cualquier información adicional, entre en contacto con General Electric.

Este manual de instrucciones debe estar disponible para todas las personas participantes en la instalación y operación de la unidad. Asimismo, éste debe ser consultado antes de iniciar cualquier intervención en la unidad.

Medidas de Seguridad y Advertencias

Para el equipo tratado por este manual de instrucciones, es importante observar las medidas de seguridad para proteger a las personas de posibles heridas. Entre varias consideraciones, las personas deben ser instruidas para:

- Evitar el contacto con los circuitos energizados o partes giratorias.
- Evitar desviar o desactivar cualquier protección o dispositivos de protección.
- Evitar la exposición prolongada y muy cercana a la maquinaria con altos niveles de ruido.
- Utilizar los cuidados y procedimientos adecuados en la manipulación, izamiento, instalación, operación y mantenimiento del equipo.
- Antes de la operación, volver a colocar cualesquier cubiertas que hayan sido retiradas para la inspección.

Son primordiales las prácticas seguras de mantenimiento con personas calificadas. Antes de iniciar los procedimientos de mantenimiento, cerciórese que:

- El equipo conectado al eje no causará la rotación mecánica.
- Los arrollamientos (devanados) de la máquina principal y todos los dispositivos auxiliares asociados al área de trabajo se encuentren sin energía y permanezcan desconectados de la fuente de energía eléctrica durante el período de mantenimiento.

Si la prueba de aislamiento de alta tensión es necesaria, los procedimientos y cuidados descritos en las Normas NEMA MG-1 y MG-2 deben cumplirse.

La falla en el aterramiento adecuado de la carcasa de este mecanismo puede causar serias lesiones corporales. El aterramiento debe estar de acuerdo con la Norma Eléctrica Nacional y totalmente coherente con las prácticas locales de ruidos.

> ***ADVERTENCIA:*** *LAS PARTES GIRATORIAS Y DE ALTA TENSIÓN, PUEDEN CAUSAR SERIAS LESIONES CORPORALES. LA UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA ELÉCTRICA, ASÍ COMO LOS OTROS USOS DE ENERGÍA CONCENTRADA Y PARTES GIRATORIAS, PUEDE SER PELIGROSA. LA INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA ELÉCTRICA DEBEN SER EJECUTADOS POR PERSONAL CALIFICADO. SE RECOMIENDA LA FAMILIARIDAD CON LA PUBLICACIÓN NEMA MG-2, ESTANDARES DE SEGURIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN Y GUÍA PARA LA SELECCIÓN, INSTALACIÓN Y UTILIZACIÓN DE MOTORES Y GENERADORES ELÉCTRICOS, EL CÓDIGO ELÉCTRICO NACIONAL Y LAS PRÁCTICAS LOCALES DE RUÍDO.*

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Publicaciones de Referencia y Normas

ANSI/NEMA MG-2	Normas de Seguridad para construcción y Guía para selección, instalación y Utilización de Motores y Generadores Eléctricos.
ANSI C50.10	Exigencias Generales para Mecanismos Síncronos.
IEEE 1	Principios Generales para Límites de Temperatura en la Evaluación de Equipos Eléctricos.
IEEE 85	Procedimientos de Pruebas para Medición de Ruido Aéreo en Maquinaria Rotativa.
IEEE 112	Procedimientos de Pruebas para Generadores y Motores de Inducción Multifase.
IEEE 115	Procedimientos de Pruebas para Mecanismos Síncronos.

Las Normas pueden ser obtenidas por escrito en las siguientes direcciones:

National Electrical Manufacturers Association
2101 Street, N.W.
Washington, DC 20037

American National Standards Institute
1430 Broadway
New York, NY 10018
Atención: Departamento de Ventas

The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.
445 Hoes Lane
Piscataway, NJ 08854
Atención: Ventas de Publicación

Consideraciones de Garantía

La cobertura de la garantía aplicable al equipo especificado en "Identificación de la Unidad" puede ser encontrada en el contrato de venta correspondiente.

El equipo debe ser operado de acuerdo con las especificaciones de la placa de datos, normas y códigos aplicables y de acuerdo con este manual de instrucciones para que la garantía tenga efecto durante su período de vigencia.

Cuando ocurra cualesquier divergencias o circunstancias no tratadas por este manual de instrucciones, o cuando ocurra algún problema, entre en contacto con el representante de Servicios Técnicos General Electric más próximo.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Recepción, Manipulación y Almacenamiento

Recepción

Siempre que sea posible, la máquina es despachada de la fábrica como una unidad montada y lista para la instalación. Las placas de asiento (o carriles) son fijadas a las patas de la máquina cuando es solicitado. Eventualmente algunos accesorios son despachados separadamente. Verifique cuidadosamente la lista completa del envío para asegurar que todos los ítems hayan sido recibidos. Cada unidad debe ser cuidadosamente inspeccionada en la recepción del equipo Cualquier daño debe ser fotografiado, documentado y comunicado inmediatamente al transportador y al representante General Electric más próximo.

Manipulación

La máquina debe ser erguida solamente a través de las cuatro salientes de izamiento, las cuales están ubicadas en la carcasa. Si los acoplamientos u otros accesorios desbalancean la carga, se debe utilizar una correa de suspensión para evitar la inclinación o rotación. Deben ser utilizados separadores con las correas enganchadas en los salientes de izamiento para evitar daños en la cubierta superior durante el izamiento de la máquina.

> ***ADVERTENCIA:*** *LAS SALIENTES DE IZAMIENTO EN LA CARCASA FUERON PROYECTADAS PARA LEVANTAR SOLAMENTE LA MÁQUINA. NO LAS UTILICE PARA LEVANTAR EQUIPOS ACOPLADOS COMO BOMBAS, COMPRESORES, ENGRANAJES U OTROS EQUIPOS. NO UTILICE LAS SALIENTES DE IZAMIENTO DE LA MÁQUINA PARA LEVANTAR LOS EQUIPOS EN LA MISMA BASE. LEVANTE EL CONJUNTO CON UNA CORREA ALREDEDOR DE LA BASE O POR OTROS MEDIOS DE IZAMIENTO DISPONIBLES EN LA BASE. PARA CARGAS DESBALANCEADAS (COMO ACOPLAMIENTOS U OTROS ACCESORIOS); CORREAS ADICIONALES U OTROS MEDIOS EFICACES DEBEN SER UTILIZADOS PARA EVITAR LA INCLINACIÓN.*
> *NO INTENTE LEVANTAR LA MÁQUINA COMPLETA, UTILIZANDO LOS OJALES EN LOS AGUJEROS DE LA CUBIERTA SUPERIOR.*
> *LA FALLA EN LA OBSERVACIÓN DE ESTOS CUIDADOS PUEDE PROVOCAR DAÑOS AL EQUIPO, LESIONES CORPORALES O AMBOS.*

Siempre levante o mueva la unidad con todos los pernos de montaje, tornillos y prisioneros montados, sujetada con la traba del eje en su posición cuando ésta es suministrada (solamente en máquinas con cojinete de manguito). Las máquinas con cojinetes lubricados a aceite son despachadas sin aceite.

Almacenamiento

Si en el momento de la adquisición, es especificado que el motor permanecerá embalado por un largo tiempo de almacenamiento, el embalaje debe permanecer intacto durante el período de almacenamiento.

Si la máquina no es colocada en funcionamiento inmediatamente, deben tomarse las precauciones adecuadas para protegerlas durante el almacenamiento. Las siguientes instrucciones son suministradas como una guía para almacenamiento. Para mantener la garantía se exige el cumplimento total de estas instrucciones.

Durante la fabricación, pruebas y preparación para envío, son tomadas precauciones básicas por la fábrica para proteger los soportes del cojinete y la extensión del eje contra la corrosión. La extensión del eje es tratada con una cubierta alta de un inhibidor de oxidación. Todas las máquinas con cojinetes lubricados con aceite, son accionadas y probadas en la fábrica con un aceite inhibidor de oxidación en el sistema de lubricación.

Aunque las máquinas sean enviadas sin aceite, una película inhibidora de oxidación permanece en las superficies críticas de los cojinetes durante el transporte y por hasta tres meses en almacenamiento normal. Sin embargo, cuando la máquina es recibida, los recipientes de aceite del cojinete deben ser abastecidos hasta el nivel correcto de aceite con un aceite inhibidor de oxidación de buena calidad. Vea la sección: Recomendaciones de Aceite Lubricante).

Máquinas lubricadas con grasa tienen sus cojinetes sellados en la fábrica y no es necesario ningún mantenimiento adicional en los cojinetes durante el almacenamiento.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Para locales de almacenamiento interno, secos y limpios, gire el eje de todas las máquinas de dos cojinetes en intervalos trimestrales, de tal modo que cubra completamente los soportes con una película fresca de aceite.

Las máquinas equipadas con escobillas deben tener las escobillas suspendidas en sus respectivos soportes de tal modo que no entren en contacto con los colectores.

No es recomendado el almacenamiento externo. Además de todas las posibilidades de las condiciones externas de tiempo, condiciones de instalación, condiciones ambientales, etc, que pueden afectar una máquina ociosa; las variaciones en temperatura y humedad pueden provocar la condensación por toda la unidad, provocando oxidación y corrosión en las partes metálicas; así como, la deterioración del aislamiento eléctrico. Si no puede evitarse el almacenamiento externo, entre en contacto con la fábrica a través del representante General Electric más próximo proporcionando las informaciones completas de las circunstancias y explicando los pasos que serán tomados para proteger la máquina.

La falla en la protección de la máquina puede invalidar la garantía.

La instalación del almacenamiento debe proporcionar protección contra el contacto con lluvia, granizo, nieve, nubes de arena o suciedad, acumulación de agua en el piso, humos corrosivos e invasión por vermes o insectos. Debe evitarse vibraciones fuertes del suelo, intermitente o continua. Asimismo, debe proporcionarse Instalación eléctrica para calefacción e iluminación. También deberá existir un detector de incendio y plan de incendio. Las máquinas no deben almacenarse en locales donde éstas sean responsables por daños accidentales o expuestas a salpicaduras de soldaduras, extracción de gases o suciedad. Si es necesario, construya protecciones adecuadas o muros separadores para proporcionar la debida protección. Evite almacenar en un ambiente conteniendo gases corrosivos, particularmente cloro, dióxido de azufre y óxidos nitrosos.

La máquina en almacenamiento debe estar protegida de la condensación de humedad en los arrollamientos y otras partes críticas. Para prevenir la condensación, energice los calentadores de ambiente de la máquina para mantener la temperatura de la misma, por encima de la temperatura local por lo menos unos 3°C. Durante períodos de frío extremo o rápida disminución en la temperatura, los calentadores de ambiente muchas veces no son apropiados para mantener este diferencial de temperatura. Por lo tanto, pueden ser necesarios los calentadores de ambiente complementarios de seguridad.

La máquina en almacenamiento debe ser inspeccionada periódicamente y los registros de inspección archivados. Las siguientes pruebas e inspecciones son proyectados para detectar la deterioración o falla en los sistemas protectores (protección, revestimientos y control de temperatura) de la máquina sin demora. Inspeccione el área de almacenamiento para que esté de acuerdo con los criterios arriba mencionados e inspeccione la máquina almacenada en los siguientes puntos:

1. Daños físicos.

2. Limpieza.

3. Señales de condensación.

4. Integridad del recubrimiento protector.

5. Condiciones de la pintura - decoloración.

6. Señales de vermes o acción de insectos.

7. Operación satisfactoria del calentador de ambiente. Es recomendado que un sistema de alarma exista en el local para operar cuando ocurra la interrupción de energía de los calentadores de ambiente.

Las alarmas deben responder inmediatamente.

8. Registre la temperatura ambiente y la humedad relativa alrededor de la máquina, la temperatura del arrollamiento (utilizando RTD); la resistencia del aislamiento y el índice de polarización. Consulte la sección "Resistencia de Aislamiento" en la página 12 para informaciones de como determinar la resistencia de aislamiento e índice de polarización.

La experiencia muestra que los cuidados adecuados durante el almacenamiento evitan la deterioración onerosa de las partes y procedimientos extensos de mantenimiento en la instalación e iniciación.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Instalación

Lugar de Instalación

La ubicación del equipo conectado determina la localización general de la máquina. Los motores y generadores, sin embargo, requieren grandes volúmenes de aire limpio para refrigeración y estas máquinas tienen exigencias ambientales que deben ser consideradas. Estas son:

1. Un local bien ventilado y limpio.

2. El local de la máquina debe ser coherente con la localización, condiciones ambientales y ambiente.

3. Si el local no estuviera relativamente libre de polvo y partículas, la máquina debe tener filtros de aire o en casos más graves, la máquina debe ser cerrada.

4. Otros equipos, paredes, construcciones, etc. no deben limitar la ventilación de la máquina o permitir la recirculación del aire de ventilación.

5. Espacio adecuado alrededor de la máquina para mantenimiento normal

6. Espacio superior adecuado para la retirada de la cubierta superior.

7. Un ambiente libre de gases corrosivos y líquidos (ambos, ácidos y bases).

> ***ADVERTENCIA:*** *LA INSTALACIÓN DE LA MÁQUINA DONDE EL RIESGO DE INCENDIOS O VAPORES Y/O POLVOS COMBUSTIBLES PRESENTEN LA POSIBILIDAD DE EXPLOSIÓN O INCENDIO, DEBEN ESTAR DE ACUERDO CON LA NORMA ELÉCTRICA NACIONAL; ARTÍCULOS 500-503 Y COHERENTES CON LOS NIVELES ACEPTABLES DE RUÍDO DEL LUGAR. ES EXIGIDO UN CUIDADO MÁXIMO PARA LAS MÁQUINAS SUMINISTRADAS CON EL ANILLO COLECTOR DE ALOJAMIENTO A PRUEBA DE INCENDIO Y POLVO, DISPOSITIVO ACCESORIO O CAJA DE CONEXIÓN, UNA VEZ QUE CUALESQUIER CORTES O REBABAS DURANTE EL DESMONTAJE Y MONTAJE PUEDEN DESTRUIR LAS CARACTERÍSTICAS A PRUEBA DE EXPLOSIÓN O A PRUEBA DE INCENDIO/POLVO.*
> *SI SE ENCUENTRA POLVO INFLAMABLE O HILACHAS, LA TEMPERATURA DE LA SUPERFICIE DEL CALENTADOR DE AMBIENTE, CUANDO ES SUMINISTRADO, NO DEBE EXCEDER EL 80% DE LA TEMPERATURA DE COMBUSTIÓN. CONSULTE A LA FÁBRICA PARA INFORMACIONES SOBRE LA TEMPERATURA DE SUPERFICIE. NO SE DEBE PERMITIR QUE SE ACUMULE POLVO Y/O HILACHAS ALREDEDOR DE LA SUPERFICIE DE LOS CALENTADORES DE AMBIENTE.*
> *LA FALTA DE OBSERVACIÓN DE ESTOS CUIDADOS PUEDE PROVOCAR DAÑOS AL EQUIPO, LESIONES CORPORALES O AMBOS.*

Base

Las dimensiones de montaje de la máquina y la resistencia mínima de la base exigida para soportar la máquina adecuadamente son suministradas en el croquis. Es suministrado el dibujo de un esquema certificado por la fábrica después de recibir el pedido y las informaciones anteriores son esenciales para la planificación y construcción de la base.

Una base construida correctamente es esencial para asegurar el alineamiento horizontal y vertical correcto del equipo accionador y accionado; soportar el peso, resistir la reacción de torque, absorber cualquier fuerza cíclica o dinámica generada por el equipo accionador y también evitar la amplificación de la vibración. Como la base es una exigencia esencial para una operación satisfactoria, es recomendable consultar a un técnico capacitado en proyectos de fundaciones.

Aunque la adecuación de la fundación sea de responsabilidad del propietario, las siguientes sugerencias son proporcionadas como guía. Una base de concreto es preferible a cualquier otro tipo de base. Ésta debe ser reforzada conforme lo exigido y debe extenderse hacia bajo para tener una base firme. El tope de la base debe tener aproximadamente una pulgada menos de fondo para permitir el revoque.

Si la máquina tuviera que instalarse en una estructura metálica o en el piso del edificio, el peso y las exigencias mínimas de resistencia descritas en el croquis deben ser cumplidas.

También, debe considerarse la dinámica del sistema estructural entero, desde la máquina hasta la base de la estructura.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Montaje

La máquina tiene dos patas de montaje a lo largo de su longitud, uno en cada lado, consistiendo de barras de acero torneadas integradas a la carcasa. Cuando los pernos de anclaje o placas de asiento son utilizados, su función es actuar como espaciadores entre la base actual y la unidad. Ellos deben ser parte de la base. Consecuentemente, si ellos fuesen utilizados, es importante que sean fijados firmemente en la base para soportar los torques aplicados y las fuerzas vibratorias normales. También es importante que estos sean soportados uniformemente en la base y estén localizados en un plano nivelado.

Coloque la máquina sobre la base (placas de asiento, si es utilizado) con su eje aproximadamente en línea con y a una distancia adecuada del eje de la máquina a ser acoplada. Utilice los calces bajo las patas para ajustar la altura correcta del eje. Consulte el dibujo del croquis para informaciones sobre la localización de los calces, calces exigidos y profundidad. Cuando éste alineamiento preliminar esté completo, instale los pernos fijadores pero, no los apriete hasta que el alineamiento final haya sido realizado.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Cableado y Aterramiento

***ADVERTENCIA**: EL CABLEADO DEL MOTOR Y CONTROL, PROTECCIÓN DE SOBRECARGA Y ATERRAMIENTO DEBEN ESTAR DE ACUERDO CON LA NORMA ELÉCTRICA NACIONAL Y COHERENTE CON LOS NIVELES ACEPTABLES DE RUÍDO DEL LUGAR.*
LA FALLA EN LA OBSERVACIÓN DE ESTOS CUIDADOS PUEDE PROVOCAR DAÑOS AL EQUIPO, LESIONES CORPORALES O AMBOS.

Conexiones de energía

Los arrollamientos del estator son finalizados en la caja de terminales de energía. Las conexiones para el cableado del estator deben ser realizadas de acuerdo con el diagrama de conexión del estator para la máquina o con el diagrama de conexión mostrado en la placa principal de identificación. El estator es arrollado para proporcionar la rotación en el sentido horario, mirando por la parte posterior del accionador y cuando la secuencia de fase de la tensión aplicada es T1, T2 y T3 (esto es, cuando las fases de alimentación de energía conectado a los conectores de energía alcancen el máximo positivo en la secuencia anterior). La dirección de la rotación puede ser alterada por la reversión de dos conexiones cualesquier. Sin embargo, la máquina siempre debe girar en el sentido horario cuando se observa por el lado opuesto al accionador, a no ser que haya sido proyectada específicamente para rotación opuesta o ambas rotaciones, una vez que los ventiladores u otros dispositivos deben ser dirigidos. Las máquinas suministradas con una dirección de rotación única tiene una flecha en el extremo del accionador. Si el propietario desea operar el motor en la rotación opuesta al estándar, primero verifique la adecuación con la fábrica a través del representante General Electric más cercano.

Antes que sean realizadas cualesquier conexiones eléctricas entre la máquina y la fuente de energía del propietario o cables o hilos accesorios, es deseable la verificación de la resistencia de aislamiento del arrollamiento para determinar si él mismo está suficientemente seco para una operación segura. Vea la sección "Resistencia de Aislamiento" en la página 12. Esta verificación puede evitar una posterior rotura de las conexiones eléctricas.

Las puntas del arrollamiento del estator son terminadas con conectores para fijación en los conectores correspondientes al cable de alimentación de energía del propietario. Las conexiones atornilladas deben ser aisladas apropiadamente, fase por fase y para tierra.

El arrollamiento del rotor de los motores de inducción es terminado en los anillos colectores. Las conexiones externas para los cordones de las escobillas deben realizarse de acuerdo con el diagrama de conexión del rotor para la máquina o con el diagrama de conexión suministrado en el interior de la cubierta del colector. La corriente del arrollamiento del rotor en la potencia nominal, con los anillos de contacto en cortocircuito (es decir, ninguna impedancia externa en el circuito del rotor); es mostrada en la placa de identificación como Corriente Secundaria. La tensión anillo por anillo del arrollamiento del rotor cuando está trabado, es mostrado en la placa de identificación del motor como "Secondary Volts" (tensión secundaria). Note que la máquina no debe estar conectada para frenado u otros motivos, por controles externos al motor, a no ser que la máquina haya sido solicitada apropiadamente para esta tarea.

La conexión aumentará la tensión anillo por anillo para el doble de la placa de identificación. Por lo tanto, el aislamiento del rotor debe estar proyectado para este nivel más alto. Las preguntas relacionadas a este asunto deben ser solicitadas al representante General Electric más cercano. Se debe tomar cuidado para asegurar que aislantes con silicio no sean utilizados en los conductores secundarios Una cantidad pequeña de silicio en esta área provocará el desgaste acelerado de la escobilla.

Conexión de los Accesorios

Dependiendo del equipo específico suministrado, (vea la descripción en la placa de identificación) la máquina puede contener los siguientes accesorios:

- Detectores de temperatura por resistencia del arrollamiento del estator, 2 por fase
- Detectores de temperatura por resistencia del cojinete.
- Termoelementos de cobre constante en el cojinete
- Capacidad de lectura de la temperatura del cojinete
- Capacidad de alarma de la temperatura del cojinete y contacto de desconexión

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

- Calentadores de ambiente, con temperatura máxima de superficie de 220°C o 120°C
- Termostato del arrollamiento del estator
- Calentadores para recipiente de aceite del cojinete. Llave para caída excesiva de presión a través de los filtros de aire
- Colector de vibración del tipo de proximidad, para vibración del eje con o sin medidores de proximidad (solamente cojinete de buje)
- Colector de vibración de velocidad para vibración de la tapa lateral (solamente para cojinetes antifricción) con alarma luminosa y contactos

Cuando es suministrado, todos los accesorios descritos arriba, tendrán los terminales eléctricos en la caja de terminales del accesorio, excepto para el conector de vibración sísmica que tiene sus terminaciones eléctricas para los contactos en el dispositivo localizado en el protector final.

Para todos los accesorios que tengan terminales eléctricos en la caja de terminales del accesorio, un Diagrama del Esquema y un Diagrama de Conexión de los Terminales del Accesorio serán suministrados en el interior de la cubierta de la caja de terminales del accesorio. Esta cubierta sellada debe mantenerse cerrada para evitar la entrada de humedad, polvo y partículas conductoras. Esta cubierta sellada debe mantenerse cerrada para evitar la entrada de humedad, polvo y partículas conductoras. La cubierta sellada también debe estar cerrada para seguridad eléctrica, excepto cuando es necesario para ejecutar el trabajo de conexión en el interior de la caja.

Aterramiento

Dos terminales de aterramiento de acero inoxidable son suministrados en la carcasa. Uno en cada extremo próximo a la pata. Un par de agujeros perforados y estampados, con distanciamiento NEMA y tamaño de 1/2-13mm, son suministrados en cada terminal de aterramiento. Un terminal adicional de aterramiento de acero inoxidable es suministrado en el interior de la caja de terminales de energía en el área de pasaje de la conexión, entre la caja de terminal de energía y la carcasa. Estos terminales son utilizados para conexión de cables de aterramiento, cable de blindaje, etc., conforme sea necesario. Estos terminales de aterramiento también son perforados y estampados como es descrito anteriormente. La máquina debe estar aterrada de acuerdo con la Norma Eléctrica Nacional y totalmente coherente con las prácticas locales de ruidos.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Operación

Tensión y Frecuencia de Operación

Las variaciones en los valores de tensión y frecuencia aplicadas al estator, diferentes de los valores nominales de la placa de identificación, resultarán en la variación del desempeño de la máquina. Torque, eficiencia, factor de potencia, calefacción y corriente del estator serán alterados. También, los niveles de ruido y vibración pueden ser alterados. El torque varia como el cuadrado de la tensión; por lo tanto, una disminución de 10 % en la tensión disminuirá el torque en 19 %. Para el mejor desempeño operacional, deben mantenerse la tensión y frecuencia de la placa de identificación.

La máquina operará con éxito bajo condiciones de trabajo y con carga nominal, con variaciones en la tensión o frecuencia hasta los límites indicados abajo:

1. Más o menos 10 % de la tensión nominal, en la frecuencia nominal.

2. Más o menos 5 % de la tensión nominal, en la tensión nominal.

3. Una combinación de la variación en la tensión y frecuencia de 10 % (suma de los valores absolutos) de los valores nominales, desde que la variación en la frecuencia no exceda más o menos 5 % de su valor nominal.

El desempeño de la máquina dentro de estas variaciones de tensión y frecuencia no estará de acuerdo con los valores establecidos para operación en la tensión y frecuencia nominales de la placa de identificación.

Equilibrio de Tensión Línea por Línea

Las máquinas polifásicas son sensibles al desequilibrio en las tensiones de línea aplicadas. Si existe un desequilibrio en la tensión de línea aplicada, resultará en el desequilibrio de las corrientes de fase. El desequilibrio resultante en las corrientes en general será significativo. Por ejemplo, la corriente del rotor trabado será desequilibrada por el mismo porcentaje que la tensión, sin embargo, en la velocidad de operación, el porcentaje de desequilibrio de la corriente será de 6 a 10 veces el porcentaje de desequilibrio de la tensión. El Porcentaje de Desequilibrio de la Tensión es definida como sigue:

$$\text{Porcentaje de Desequilibrio de Tensión} = \frac{\text{Derivación Máxima de Tensión}}{\text{Tensión Media}} \times 100$$

Donde la Tensión Media es la media aritmética de las tres líneas de tensión y la Derivación Máxima de Tensión es el mayor desvío de tensión de la línea a partir de la media.

Las líneas de tensión desequilibradas resultan en la producción de secuencia negativa de corriente en la máquina que produce campos que giran en una dirección contraria al campo normal. Esto resulta en un aumento en la corriente, pérdidas y calefacción con la reducción en el torque, eficiencia y factor de potencia. Consecuentemente, las tensiones de línea deben estar equilibradas lo más cercano posible como pueda ser determinado con un voltímetro.

Si existe un desequilibrio de tensión en la línea, la máquina podrá sufrir avería y debe ser reducido de acuerdo con la figura 20-2 de la Norma NEMA MG-20.55, con la finalidad de reducir la posibilidad de avería. Los factores de reducción, para los diversos valores de desequilibrio de tensión, son descritos a continuación.

% Desequilibrio de Tensión	1	2	3	4	5
Factor de Operación	0.99	0.95	0.89	0.82	0.75

Como complemento, la selección y ajuste del dispositivo de protección de sobrecarga de la máquina debe considerar el factor de reducción y el aumento en la corriente, resultante del desequilibrio de las líneas de tensión. Este es un procedimiento difícil que debe ser realizado por una persona familiarizada con el ajuste de dispositivos de protección para proteger correctamente la máquina. Si es necesario un soporte técnico, es recomendable entrar en contacto con el representante General Electric más próximo.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Resistencia de Aislamiento

ADVERTENCIA: *ANTES DE MEDIR LA RESISTENCIA DE AISLAMIENTO, LA MÁQUINA DEBE ESTAR PARADA Y TODOS LOS ARROLLAMIENTOS BAJO PRUEBA DEBEN ESTAR CONECTADOS A LA CARCASA Y A TIERRA POR UN PERÍODO PARA RETIRAR TODA LA CARGA ELECTROSTÁTICA RESIDUAL.*
ATERRE LOS CAPACITORES DE PICO, SI SON SUMINISTRADOS, ANTES DE DESCONECTAR Y AISLE LOS TERMINALES ANTES DE MEDIR CON EL MEGÓHMETRO.
LA FALTA DE OBSERVACIÓN DE ESTAS PRECAUCIONES PUEDE RESULTAR EN LESIONES CORPORALES.

La resistencia de aislamiento es determinada por la aplicación de una tensión CC, típicamente de 500 o 1000 Voltios, a través del aislamiento, midiéndose el flujo de corriente después que la tensión ha sido aplicada por un período de tiempo específico y determinándose luego la media de la tensión para la corriente. Debido al flujo bajo de corriente, el valor de la resistencia del aislamiento será mejor en términos de ohms. Consecuentemente, megohmios son utilizados como una unidad práctica.

Los factores que afectan la resistencia de aislamiento son los siguientes:

1. Humedad
2. Limpieza de la superficie de aislamiento
3. Temperatura
4. Período de tiempo de aplicación de la tensión CC de prueba
5. Magnitud de la tensión CC de prueba aplicada

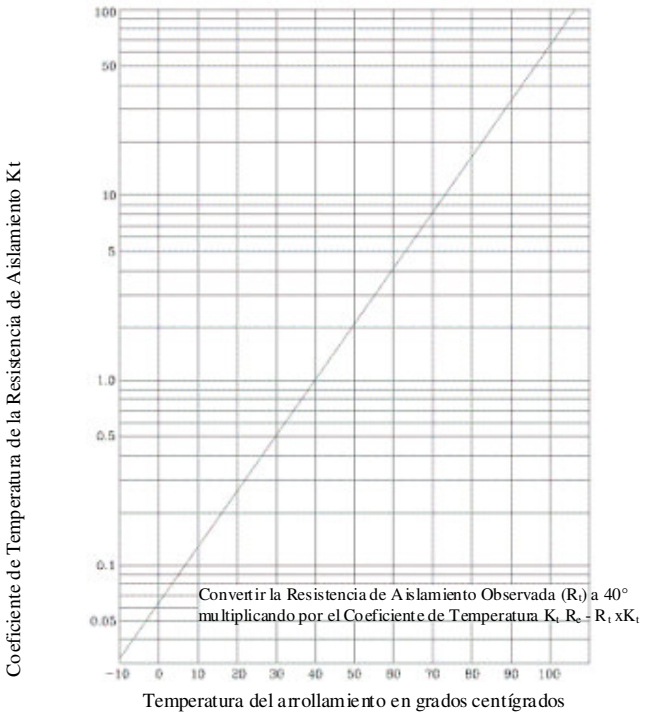


Fig. 1. Curva del factor de corrección de temperatura

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

La magnitud de la tensión de prueba CC aplicada, afecta ligeramente sólo el valor de la resistencia de aislamiento y el uso de un megóhmetro de 500 V o 1000 V para los arrollamientos del estator (y un megóhmetro de 500 V para los arrollamientos del rotor) siendo adecuada para las máquinas tratadas por este Manual de Instrucciones. Las condiciones ambientales de humedad y limpieza de la superficie, juntamente con la temperatura ambiente, determinan el valor de la resistencia de aislamiento. El aislamiento debe estar limpio y seco y el valor medido debe ser corregido para 40°C. Este valor es luego comparado con un criterio mínimo de aceptación. La humedad y la suciedad reducirán la resistencia de aislamiento de un arrollamiento y estas condiciones deben ser corregidas para aumentarla.

La resistencia del aislamiento de un arrollamiento medido por un megóhmetro de 500 V o uno de 1000 V, con la prueba aplicada por 1 minuto, no debe ser menor que:

$$R = KV + 1$$

donde : R = Resistencia de aislamiento en megohmios, corregida para la base de 40°C

KV = Tensión nominal del arrollamiento en kilovoltios

Para convertir la lectura actual de la resistencia de aislamiento del megóhmetro, R_t, obtenida en la temperatura ambiente del arrollamiento en grados Centígrados, para R, haga la siguiente conversión:

$$R = KtRt$$

El factor de corrección de temperatura K_t, puede ser determinado por cualquier arrollamiento específico o puede utilizarse una aproximación razonable. Serán descritos ambos métodos.

Para determinar el factor de corrección de temperatura para un arrollamiento específico, haga varias mediciones (por lo menos cinco) en diferentes temperaturas. Las cuales, todas están por encima del punto de condensación. Luego, marque los resultados, con la resistencia de aislamiento medida en una escala logarítmica y la temperatura del arrollamiento en una escala linear. Los resultados deben aproximarse de una línea recta, a partir del cual el valor de la resistencia de aislamiento a 40°C puede ser determinado.

Un método más común, con precisión razonable, es utilizar la curva, Fig. 1, para determinar K_t como una función de la temperatura del arrollamiento en el momento de la medición. Éste es basado en el doble de la resistencia de aislamiento para cada reducción de 10°C en la temperatura, para condiciones superiores del punto de condensación. Éste fue considerado razonable para los nuevos arrollamientos.

El índice de polarización normalmente es muy útil en la evaluación de la limpieza y ausencia de humedad del arrollamiento. El índice de polarización es una medida del cambio en la resistencia de aislamiento, con el tiempo de duración para el cual la prueba es aplicada. Éste es realizado por la aplicación del megóhmetro por 10 minutos y determinando la resistencia de aislamiento a 1 y 10 minutos. El índice de polarización, en el rango de lectura de resistencia de aislamiento de 10 minutos, para la lectura de resistencia de aislamiento a 1 minuto, ambas lecturas deben haber sido corregidas para una base de temperatura de 10°C. Arrollamientos limpios y secos deben exhibir un índice de polarización 2 o superior. Cada arrollamiento de cada unidad tendrá su propio histórico de resistencia de aislamiento que es único para éste. Es recomendable que la resistencia de aislamiento sea medida y registrada por lo menos cada seis meses y con más frecuencia como sea posible y que el índice de polarización sea medido y registrado por lo menos una vez por año. Esta información acumulativa proporcionará una base de datos que será muy útil en la gestión del mantenimiento preventivo.

Consulte la **Norma IEEE 43, Prácticas Recomendables para la Prueba de Resistencia de Aislamiento de Máquinas Rotativas IEEE**, para una discusión más completa sobre el asunto de Resistencia de Aislamiento.

Inspección Preliminar

Antes de que la máquina sea conectada por primera vez, se debe realizar una inspección preliminar. Los siguientes son algunos de los ítems frecuentemente inspeccionados.

1. Mida la resistencia de aislamiento de los arrollamientos. Para máquinas localizadas o próximas de ambientes con concentraciones salinas u otros corrosivos, también debe obtenerse un índice de polarización.

2. Cerciórese que la tensión y la frecuencia correspondan a la placa de identificación.

3. Cerciórese que la secuencia de fase de la tensión aplicada esté correcta para la dirección de la rotación deseada. Cerciórese que la dirección de rotación deseada se encuentre de acuerdo con la placa de identificación.

4. Para máquinas totalmente selladas, refrigeradas a agua, cerciórese que la temperatura del agua de

refrigeración no exceda el valor de la placa de identificación.

5. El lubricante utilizado debe estar de acuerdo con la placa de identificación y con este Manual de Instrucciones.

6. Cerciórese que los alojamientos del cojinete en las máquinas con cojinetes autolubricados hayan sido llenados hasta el nivel correcto.

7. El flujo de aceite para cada alojamiento de cojinete en máquinas de inmersión o lubricación forzada debe ser ajustado de modo que el nivel de aceite en cada alojamiento del cojinete se mantenga.

8. Todos los accesorios deben estar conectados y en condiciones de operación.

9. Todos los equipos de protección y control deben estar instalados y en funcionamiento.

10. Los pernos de anclaje de la máquina deben estar apretados y el anclaje de las patas completado.

11. El alineamiento del acoplamiento debe estar de acuerdo con las instrucciones anteriores.

12. El interior de la carcasa del motor, cubierta superior, cajas de terminales y alojamiento del ventilador (para Máquinas Totalmente Selladas, Refrigeradas Aire/Aire) deben estar libres de herramientas, residuos y otros materiales extraños.

13. La abertura de aire de la máquina debe estar libre de materiales extraños.

14. Las protecciones deben estar en sus posiciones para proteger al personal de operaciones de piezas móviles, tales como, acoplamientos, etc.

15. Paredes, obstáculos, otros equipos, protecciones de acoplamiento, etc., no deben obstruir el movimiento de aire necesario exigido para ventilar adecuadamente la máquina.

16. Cualquier condición de carga de los equipos accionadores que contribuyan con su carga de torque, en baja velocidad, deben estar compatibles con el torque inicial especificado para el motor (Esto es, si es necesario iniciar el equipo movido en una condición sin carga, con el fin de corresponder al torque inicial especificado para el motor, luego cerciórese que el equipo accionado se encuentre descargado apropiadamente).

17. Todas las cubiertas deben estar instaladas y fijadas adecuadamente.

La cubierta de la caja de terminales y la caja de terminales de accesorios deben estar fijadas adecuadamente.

Ejecución de la Prueba Inicial

La corriente inicial del motor tiene un valor múltiplo de la corriente nominal. Esta corriente de arranque provoca el calentamiento de los arrollamientos en una tasa superior a la normal, y hace que las fuerzas magnéticas en las bobinas sean varias veces la normal. La sección de esta publicación titulada "Frecuencia de Arranque e Inercia de la Carga" debe leerse, una vez que el usuario debe considerar también la verificación y ajuste de algunos equipos de protección y control en este momento. **Las limitaciones en el arranque deben observarse a cada momento, para evitar daños a la máquina.**

Después de cerciorarse que la máquina y el resto del sistema están listos para la operación, debe realizarse un arranque inicial controlado y ejecutado en una prueba de trabajo para estar seguro que la unidad está instalada y operando correctamente. Para esta ejecución, es recomendable que varias personas sean asignadas apropiadamente con el fin de observar cualesquier problemas.

Los siguientes pasos descritos a continuación son los mínimos que deben tomarse en esta prueba de arranque inicial. **Tenga presente que la máquina debe ser desconectada inmediatamente que ocurra cualquier problema**.

1. Estando equipado (vea dibujo del croquis) inicie el sistema auxiliar de lubricación y verifique el flujo del aceite. Verifique así mismo el bloqueo de seguridad, para cerciorarse que la máquina no arranque, a no ser que el sistema de lubricación esté funcionando y que la máquina sea desconectada cuando falte lubrificación.

2. Conecte la máquina. (Para un generador, aumente hasta la velocidad con el agente motor)

3. Esté atento para cualquier ruido anormal durante la aceleración y ejecución.

Solamente máquinas con cojinetes lubricados con aceite.

4. Observe el flujo de aceite y/o la acción del anillo de lubricación para cada cojinete.

5. Cerciórese que el rotor gira en el centro magnético.

6. Observe y registre la temperatura de cada cojinete y la proporción en que cada uno está aumentando. Inicialmente las temperaturas aumentarán rápidamente y luego se deben estabilizar.

NOTA: Las temperaturas del cojinete no deben exceder los 95°C para cada cojinete de buje.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

7. Observe la temperatura de los arrollamientos (Detectores de Temperatura por Resistencia (RTD) son suministrados en todas las máquinas). En ningún caso los arrollamientos deben exceder la suma del aumento nominal de la placa de identificación, más la proyección ambiente máxima.

8. Determine que la amplitud de la vibración no sea excesiva (vea la sección titulada "Vibración" en esta publicación). El desalineamiento debe ser el primer ítem por ser verificado si existe una vibración inaceptable.

9. Cerciórese que todos los accesorios suministrados con la máquina se encuentren funcionando normalmente y cumpliendo consistentemente con la carga en la máquina y sistema.

10. Cerciórese que todos los dispositivos de control y protección se encuentren funcionando normalmente y cumpliendo consistentemente con la carga en la máquina y sistema.

11. La máquina debe ser operada y observada en todo momento, por lo menos dos horas y debe estar libre de cualesquier problemas antes de ser liberada para la utilización normal.

12. Como fue dicho anteriormente**, la máquina debe ser desconectada inmediatamente que ocurra cualquier problema**. Cuando ocurra esto, su origen debe ser determinado y corregido y la prueba de arranque inicial debe repetirse.

Vibración

Los motores y generadores de General Electric, tratados por este Manual de Instrucciones, son balanceados en la fábrica, de acuerdo con la Norma NEMA MG 1-20.52 y MG 1-20.53, para encontrarse dentro de los siguientes límites (a menos que sea especificado de otra manera en el contrato de venta).

Velocidad (RPM)	Amplitud Máxima Pico a Pico (pulg.) en el Alojamiento del Cojinete	Velocidad Máxima Pulg./Seg, Pico Cero
3600	0.0005	.094
1800	0.0016	.15
1200	0.0024	.15
900 e inferior	0.0025	.12

Las mediciones de la amplitud de vibración son realizadas en el alojamiento del cojinete y son tomadas en las posiciones vertical, horizontal y axial.

Si la mitad del acoplamiento del propietario es enviada a la fábrica para ser montado sobre la extensión del eje de la máquina, el rotor será balanceado con la mitad del acoplamiento instalado.

Caso contrario, el rotor es balanceado con la mitad de la chaveta (es decir, la ranura de la chaveta es llenado con una barra de acero igual a la longitud de la chaveta mostrada en el siguiente dibujo y nivelada con el tope de la ranura de la chaveta). La chaveta de eje suministrada con las máquinas de 1500 rpm y superior, es de longitud y altura completa, con una extensión de media chaveta de tres pulgadas de longitud en un extremo. Para mantener el balanceo de fábrica, corte la chaveta en longitud como se muestra abajo. Vea Fig. 2.

1. Mida la longitud del saliente de acoplamiento (H) y corte completamente la chaveta en la longitud H, cortando el exceso del extremo del mismo.

2. Corte el extremo de la mitad de la chaveta de tal modo que la longitud total de la misma sea igual a la longitud de la chaveta mostrado en el dibujo a seguir.

3. La chaveta entera debe rellenar el acoplamiento/ranura de la chaveta. La mitad de la chaveta debe rellenar la ranura de la chaveta/eje.

ADVERTENCIA: *PARA EVITAR ESFUERZO EXCESIVO EN LA CHAVETA, LA LONGITUD MÁXIMA DE LA MEDIA CHAVETA NO DEBE EXCEDER DE 3.0 PULGADAS.*
LA FALLA EN LA OBSERVACIÓN DE ESTE CUIDADO PUEDE PROVOCAR DAÑOS AL EQUIPO, LESIONES CORPORALES O AMBOS.

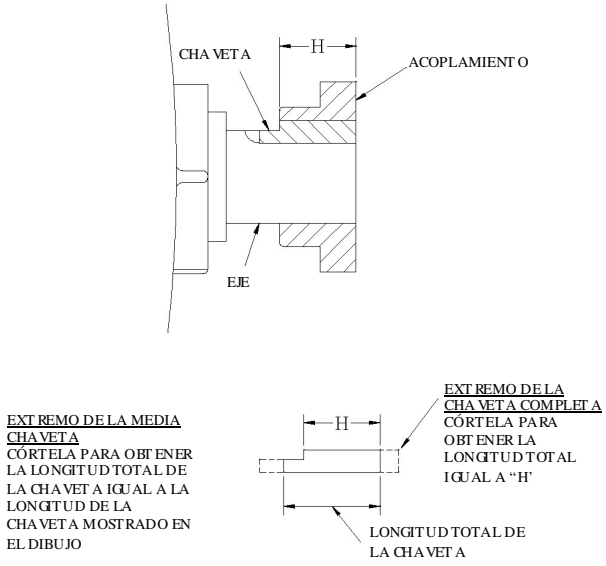

CHAVETA
H
ACOPLAMIENTO
EJE
EXTREMO DE LA MEDIA CHAVETA
CÓRTELA PARA OBTENER LA LONGITUD TOTAL DE LA CHAVETA IGUAL A LA LONGITUD DE LA CHAVETA MOSTRADO EN EL DIBUJO
H
EXTREMO DE LA CHAVETA COMPLETA
CÓRTELA PARA OBTENER LA LONGITUD TOTAL IGUAL A "H"
LONGITUD TOTAL DE LA CHAVETA

Fig. 2. Alineamiento de la Chaveta

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

La base debe construirse de acuerdo con las exigencias de la sección titulada "Base" en la página 7. Si la unidad fue alineada correctamente, la amplitud de la vibración del motor instalado debe ser la misma que la descrita en la tabla anterior. Si las amplitudes de vibración son significativamente mayores que estos valores, las instrucciones referidas arriba deben ser examinadas cuidadosamente. El desalineamiento es la causa más probable de la vibración excesiva. Otras causas posibles son los grupos de calces "blandos" debajo de uno o más patas, pernos de anclaje de las patas flojas o una base inadecuada.

La contribución de vibraciones generadas por el equipo movido no deben ser despreciadas.

No opere la máquina con vibración excesiva. Si no puede encontrarse y corregirse la causa, entre en contacto con el representante General Electric más próximo.

Frecuencia de arranques e inercia de la carga

Cuando el motor es conectado, éste debe acelerar la inercia rotacional de su propio rotor y la del equipo accionado a partir del reposo hasta la velocidad completa. Seguidamente, este debe transferir y almacenar en poco tiempo una gran cantidad de energía en las partes giratorias. Una cantidad igual de energía es disipada en los arrollamientos del rotor en el mismo espacio de tiempo.

Durante el período de arranque, la corriente en los arrollamientos es varias veces el valor nominal. Esto causa el calentamiento de los arrollamientos en una razón significativamente mayor que aquella que ocurre cuando la máquina entra en operación a plena velocidad.

También, debido a que las fuerzas magnéticas son proporcionales al cuadrado de la corriente, las fuerzas en las bobinas del arrollamiento son muchas veces mayores que en la condición normal.

Debido a las razones expuestas anteriormente, la frecuencia de arranques y la magnitud de la inercia rotacional de la carga conectada, debe estar limitada para rotor en forma de jaula de ardilla y motores síncronos. Los motores tratados por este Manual de Instrucciones (salvo que se especifique de otra manera en el contrato de venta) son adecuados para aceleración de la inercia rotacional del equipo accionado en concordancia con la Norma MG 1-21.42. Los motores son adecuados para las siguientes frecuencias de arranque.

1. Con el motor inicialmente a la temperatura ambiente, dos arranques sucesivos, desacelerando para el reposo entre los arranques.

2. Con el motor inicialmente en la temperatura sin exceder su temperatura nominal, un arranque.

Es recomendable que el número total de arranques realizados durante la vida de la máquina, sea controlado, procurando reducirlos, una vez que la vida útil de la máquina es afectada por el número total de arranques.

Los motores de rotor inducido arrollados, tienen la capacidad de acelerar altas cargas de inercia con una corriente de estator limitada a través del uso de resistencia externa insertada en el circuito del rotor. La característica del motor es alterada por el ajuste de la resistencia. La mayor parte de la energía disipada en el circuito del rotor durante la aceleración es disipada en el resistor externo al motor.

Nivel de aceite

Máquinas con cojinete de buje son suministradas con un indicador de nivel de aceite en cada alojamiento del cojinete. Consulte la **Instrucción de Identificación de Piezas** para este modelo para localizar el indicador de nivel de aceite. Los indicadores son del tipo ojo de buey, con una ventana de vidrio circular o tipo columna.

Con el indicador del tipo ojo de buey, la línea de centro del indicador determina el nivel máximo de aceite y la parte inferior del indicador señala el nivel mínimo de aceite.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Mantenimiento - General

General

La máquina tratada por este Manual de Instrucciones fue proyectada teniendo como objetivo la fiabilidad y utilidad. Ésta es fabricada con materiales de alta calidad. Si es instalada, operada y mantenida de acuerdo con las instrucciones de este manual, ésta tiene una expectativa de muchos años de servicio sin problemas.

Importancia de un Programa de Mantenimiento

La compra y la instalación de una gran máquina eléctrica representa una inversión de capital significativo que debe ser protegido por un amplio programa de mantenimiento. Este programa debe incluir además de la máquina, los equipos de protección y control.

Un programa de mantenimiento está basado en cuatro conceptos: (1) Mantenimiento de la limpieza, (2) Inspección periódica (3) Mantenimiento adecuado de los registros y (4) Toma de acciones correctivas en el momento adecuado. La inspección periódica proporciona el sistema y la disciplina para mantener la limpieza, así como, asegurar que las piezas estén funcionado correctamente. La frecuencia de inspecciones periódicas puede variar de algunas a varias veces al día, para ítems como lectura de la temperatura de los arrollamientos (si la impresión y/o control de desconexión automática no es suministrada) a una vez por mes, para una inspección general en el interior de la unidad. La conservación de registros exactos es necesaria para mantener un histórico de la unidad y proporcionar un procedimiento para inspección y verificación de varios ítems. Si se encuentra un problema, sea éste menor y frecuente, tales como, una limpieza o un problema significativo como el aumento de los niveles de vibración, éste debe corregirse tan rápido como sea posible después de determinar su necesidad. Cuando la unidad exija reparaciones significativas durante su vida útil, se recomienda que estas reparaciones sean realizadas en un Servicio Técnico Autorizado por General Electric.

ADVERTENCIA: *ANTES DE INICIAR LOS PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO, DESCONECTE TODAS LAS FUENTES DE ENERGÍA DE LA MÁQUINA Y ACCESORIOS. PARA MÁQUINAS EQUIPADAS CON CAPACITORES DE PICO, NO MANIPULE EL CAPACITOR HASTA QUE ÉSTE SEA DESCARGADO POR UN CONDUCTOR TOCANDO TODOS LOS TERMINALES Y CONDUCTORES SIMULTÁNEAMENTE, INCLUSIVE LOS DE ATERRAMIENTO. ESTE CONDUCTOR DE DESCARGA DEBE ESTAR AISLADO PARA LA MANIPULACIÓN.*
VUELVA A INSTALAR TODAS LAS CONEXIONES DE ATERRAMIENTO ANTES DE PONER EN OPERACIÓN.
LA FALTA DE OBSERVACIÓN DE ESTAS PRECAUCIONES PUEDE RESULTAR EN LESIONES CORPORALES.

La Importancia de la Limpieza

La ubicación del equipo conectado determinará necesariamente la localización de la máquina.

Por consiguiente, se encontrará una variación considerable entre las diferentes aplicaciones y entre los diferentes locales. En un grado significativo, la elección del local compensará las variaciones ambientales, particularmente para la humedad y condiciones climáticas.

Por lo tanto, la preservación de la limpieza de las aberturas de entrada y salida de ventilación, conductos de aire, arrollamientos, calentador ambiente, bloques de conexión de accesorios, etc., son esenciales.

El aire de la ventilación traerá la contaminación ambiental a las piezas activas de una máquina de ambiente ventilado. Los filtros de aire conservados correctamente reducirán significativamente la cantidad de partículas en el aire, pero no podrá eliminarlo totalmente. Recintos del tipo totalmente sellados reducirán enormemente, pero no completamente, el cambio de aire ambiental externo y el aire de recirculación interna.

Las partículas de suciedad cargadas en el aire ventilado, tienden a acumularse en los conductos de aire y en la superficie de los arrollamientos. Esta acumulación tiene efectos adversos como un aumento en la temperatura operacional, disminución en la resistencia del aislamiento y deterioración acelerada del aislamiento.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Partículas de suciedad en el aceite lubricante o en el compartimento de grasa, causarán desgaste acelerado del cojinete y hasta la falla del cojinete. Los ácidos y vapores alcalinos pueden, después de un período de tiempo, causar el desarrollo de depósitos corrosivos que en el futuro contribuirán para el deterioro.

Mantenga las partículas de metal como cobre, hierro o acero lejos de la máquina. Esto es especialmente importante para el hierro y acero, puesto que tales partículas se adhieren magnéticamente y son extremadamente difíciles de retirarlas. Éstas pueden ser agitadas por los campos magnéticos presentes durante la operación causando la abrasión y eventual falla del aislamiento. Si por cualquier razón se tiene que realizar, trabajos de serrado, perforación, torneado, etc., de materiales ferrosos, próximo a la unidad; estos deben trabajarse lo más distante posible de la unidad. La unidad no debe estar en operación en ese momento. Todas las limaduras, astillas de acero, etc., deben retirarse completamente antes de poner en funcionamiento la unidad. Las mismas precauciones deben observarse para astillas de cobre u otros materiales conductores.

Al retirar la suciedad y la contaminación de la máquina, la succión es preferible al aire comprimido. El aire comprimido no retira, sólo cambia de lugar el material indeseable. El aire frecuentemente dirige y fija los materiales extraños en las laterales del aislamiento, así como en las cavidades naturales en el interior de la máquina. Una manguera de succión de una aspiradora industrial debe ser utilizada para la limpieza. El extremo de la manguera o boquilla, que entra en contacto directo con las piezas de la máquina, debe ser pequeña o suficiente en la sección transversal para producir una alta velocidad de aire en la entrada de la manguera.

Esto es necesario para acelerar y mover el material extraño hacia dentro de la manguera del aspirador.

Frecuencia de la Inspección

La frecuencia de inspección deberá variar de acuerdo con el ítem que será inspeccionado y con la severidad de las condiciones ambientales locales.

Ciertos ítems, como temperatura del arrollamiento, temperatura del cojinete y amplitud de vibración deben ser monitorizados de acuerdo con las condiciones. Si son proporcionadas condiciones locales para lectura o impresión de estos parámetros, y si los contactos y relés fuesen provistos para desconectar la unidad en caso de temperaturas superiores del normal; entonces todo lo que es necesario para la inspección es asegurarse que los equipos de protección estén en condiciones operacionales y ajustados para detectar una operación anormal. Caso contrario, si ninguna acción es tomada para proteger el arrollamiento y cojinetes contra elevadas temperaturas, a través de relés de protección, entonces. Un programa de mantenimiento debe ser atribuido al operador local que debe estar continuamente atento con las temperaturas del arrollamiento y cojinete. Esto también se aplica al control de vibración y equipo de protección.

Ítem	Frecuencia de la Inspección	
	Condiciones Limpias	**Condiciones Severas**
Arrollamiento del estator (incluyendo los soportes y estructuras de apoyo, conexiones del extremo del arrollamiento, verificación de la resistencia de aislamiento)	Anual	Trimestral
Anillo de terminación del rotor (o bobinas del arrollamiento)	Anual	Anual
Retirada del rotor (rotor y calibre de estator)	Cada cinco años	Cada cinco años
Núcleo del estator (con rotor retirado)	Cada cinco años	Cada cinco años
Escobillas y anillos del colector	Trimestral	Mensual
Inspección del cojinete	Cada tres años	Anual
Lubricación del cojinete	Dos veces por año	Bimensual
Sistema de lubricación separado (si es suministrado)	Trimestral	Mensual
Cubierta superior (filtros)	Trimestral	Mensual

El mantenimiento e inspección de rutina del arrollamiento del estator, arrollamiento del rotor, núcleo, excitatriz sin escobillas, anillos sin escobillas colectores (para máquinas suministradas con este equipo) cojinetes y cubierta superior deben ser realizados periódicamente. Sin embargo, la frecuencia dependerá de la severidad de las condiciones ambientales locales.

Las instalaciones localizadas en ambientes limpios exhibirán solamente las inspecciones de rutina eventuales. Otras instalaciones localizadas en ambientes severos, tales como, industrias de papel, plantas de cemento, plantas

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

siderúrgicas, centrales de energía eléctrica, etc., exigirán inspecciones de rutina más frecuentes.

La tabla mostrada a continuación es sugerida como base para un programa de mantenimiento para estos dos casos. Existirán varias instalaciones que pueden estar entre estos dos casos, así como, instalaciones con condiciones extremadamente severas. Una buena evaluación y percepción deben ser primordiales para la estructuración de un programa de mantenimiento. **El mantenimiento e inspección inadecuado, puede resultar en falla prematura.**

Inspección y Mantenimiento del Arrollamiento del Estator

Para aplicaciones especiales, tales como accionadores de correa o máquinas pequeñas, puede suministrase una tapa lateral de pieza única y cojinete. Generalmente, las máquinas accionadas directamente están dispuestas de tal modo que permita la retirada de la mitad superior de la tapa lateral para inspección en ambos extremos, sin afectar el alineamiento del motor.

Para accesar el arrollamiento del estator, retire primero la mitad superior de la tapa lateral en cada extremo de la unidad. Para hacer esto, retire los tornillos que sujetan la tapa a la carcasa y a la mitad inferior de la tapa lateral. Note que un prensaestopas está colocado entre las superficies de contacto para sellado contra la humedad y suciedad. Este prensaestopas debe mantenerse limpio para ser utilizado nuevamente en el montaje. En carcasas de tamaños menores, una o dos personas pueden levantar la cubierta. En carcasas de tamaños mayores es necesario una grúa o pluma.

La retirada de la mitad superior de la tapa lateral deja la mitad superior a una gran abertura en el extremo de la carcasa. El deflector de aire o placa deflectora pueden ser vistos internamente por esta abertura semicircular. Retire la mitad superior del deflector de aire en cada extremo de la unidad. Para hacer esto, retire los tornillos que fijan al anillo interno y desconecte las abrazaderas L que unen los deflectores de aire superior e inferior. Si es necesario un acceso mayor, gire el anillo y baje el deflector. Retire los tornillos fijadores del deflector inferior al anillo. El deflector de aire inferior puede retirarse ahora. Note que el nuevo montaje del deflector de aire y la cubierta de tapa lateral es realizada en el orden inverso del desmontaje Este desmontaje proporcionará acceso a toda la parte superior y parte de la mitad inferior de los bobinados del arrollamiento del estator, soporte del bobinado y cuñas del estator. Para una inspección de rutina, esto proporcionará una visión suficiente del arrollamiento para indicar su condición general y permitir espacio a la limpieza con una manguera flexible de una aspiradora. Cuando el rotor es retirado en plazos de menor frecuencia, la mayor parte del arrollamiento estará accesible.

Para una inspección de rutina limpie las partes accesibles del arrollamiento con un aspiradora equipada con un vástago o boquilla no metálica. Consulte la sección "Importancia de la Limpieza" de esta publicación. (Observe que, si ésta es una inspección de emergencia al contrario de una inspección de rutina, el primer paso es examinar la falla, antes de alterar el estado existente del arrollamiento para la limpieza)

Inspeccione el soporte del arrollamiento del estator y la estructura de apoyo. Procure señales de juegos, movimiento o fricción de los extremos del arrollamiento relacionados con la estructura de apoyo. Pequeños "desechos" y otras irregularidades de superficie similares en el acabado del barniz epóxy y alrededor; la geometría de la superficie del sistema de soporte del arrollamiento no es significativa y es el resultado de la cura de la impregnación de presión de vacío del núcleo pre-arrollado. Verifique el ajuste del soporte de amarre contra la placa del núcleo.

Inspeccione los embobinados del arrollamiento del estator, conexiones y cuñas. Toda la suciedad u otras acumulaciones de materiales extraños entre las laterales del arrollamiento deben ser retirados, teniendo cuidado para no damnificar la integridad del aislamiento del arrollado. La superficie del arrollamiento debe estar exenta de áreas con aislamiento damnificado localizado, resultante de impacto, como puede ocurrir al ser alcanzado por un borde del rotor durante un desmontaje y montaje anterior del conjunto del rotor.

Debido al gran volumen de aire ambiente que pasa a través de las máquinas con ventilación ambiente, algunas partículas en suspensión y partículas abrasivas pueden desgastar partes del aislamiento del arrollamiento con el pasar del tiempo. Consecuentemente, para plantas siderúrgicas, minas de carbón, plomo de hierro y otras aplicaciones específicas, se debe prestar atención considerable para observar esta condición.

Si son evidentes las grietas en el acabado y están asociadas con la evidencia de movimiento y fricción del sistema de soporte, estas deben ser investigadas.

Con la tapa lateral superior y el deflector superior de aire retirados, el acceso a la abertura de las cuñas del estator es algo limitada. Sin embargo, es posible obtener una impresión razonable de las condiciones de las cuñas a partir de la inspección de los extremos. En una base de frecuencia menor, cuando el rotor es retirado, la longitud total de la cuña puede visualizarse. Las cuñas deben estar seguras firmemente. Estas no deben mostrar señales de

movimiento o desplazamiento. Los extremos de las cuñas deben estar libres de desgastes.

Nuevamente como lo indicado anteriormente para el aislamiento del arrollamiento, las contaminaciones ambientales abrasivas pueden desgastar las cuñas. Sin embargo, tal efecto puede no ser visible en las cuñas, excepto en la inspección donde el rotor es retirado.

La resistencia de aislamiento debe medirse y registrarse durante cada inspección del arrollamiento. Consulte las informaciones sobre la resistencia del aislamiento en la sección titulada "Operación" Si el valor de la resistencia de aislamiento medido en megohmios es menor que (KV + 1) cuando es corregido para 40°C, la máquina no debe ser puesta en servicio nuevamente hasta que se tomen las debidas acciones en el arrollamiento con éxito y restaurar su resistencia de aislamiento para aquel valor o superior. En este punto, una medición del índice de polarización también puede ser útil como dato complementario sobre las condiciones del arrollamiento. Vea las informaciones sobre el índice de polarización en la sección titulada "Operación".

La humedad y la suciedad son las dos causas primarias de la baja resistencia del aislamiento del arrollamiento. Consecuentemente, los dos primeros pasos en la corrección de tal condición son: secar el arrollamiento y retirar toda la suciedad y contaminación posible. Los calentadores de ambiente siempre deben ser encendidos cuando la máquina es desconectada. Si esto no es realizado, la resistencia del aislamiento normalmente disminuirá debido a la condensación en los arrollamientos. Los calentadores de ambiente deben ser utilizados para secar un arrollamiento, pero el tiempo adecuado debe ser esperado para su ejecución. También, puede aplicarse una baja tensión en los terminales del arrollamiento (CA o CC) para circular una fracción que debe ser controlada para mantener la temperatura por debajo de la temperatura nominal durante el proceso de secado. Son necesarias de seis a ocho horas, dependiendo del tamaño de la unidad, para secar un arrollamiento con corriente circulante. El arrollamiento debe estar completamente limpio para retirar la suciedad y contaminación como una parte importante del programa para aumentar el valor de resistencia de aislamiento.

Generalmente un programa completo de limpieza y secado restablecerá la resistencia del aislamiento del arrollamiento para (KV + 1) megohmios o superior, corregido para 40°C. Si éste no ocurre, es probable que exista algún factor adicional, además de la humedad y suciedad. Si el cable de entrada no es desconectado de los terminales del motor en la caja de conexión, el cable complementario puede afectar significativamente la resistencia del aislamiento. Los capacitores de pico que se encuentren conectados directamente al arrollamiento del estator pueden producir un efecto semejante. En ambos casos, la conexión con el arrollamiento del estator debe ser abierta y la prueba de resistencia del aislamiento repetida.

Si todas las acciones correctivas mencionadas anteriormente fallan, para restaurar el valor de resistencia del aislamiento, es muy probable que sea necesario un Especialista en mantenimiento. Es recomendable que la Asistencia Técnica Autorizada General Electric sea contactada para el mantenimiento.

Existen pruebas complementarias que están disponibles para utilización en los arrollamientos del estator, particularmente en arrollamientos antiguos, para determinar su condición actual y aprovechamiento.

Entre estas se encuentran las pruebas de hi-pot CA y CC. Es importante que tales pruebas sean realizados sólo por personas capacitadas en su realización, para evitar daños innecesarios al arrollamiento, para interpretar correctamente los resultados y observar todos los cuidados necesarios de seguridad para proteger el personal. Cuando desee ejecutar tales pruebas en cualquier punto de la vida útil de la unidad, es recomendable que una Asistencia Autorizada General Electric sea contactada.

Acoplamiento del Motor de Inducción Vertical

La condición no-inverso del acoplamiento debe ser comprobado periódicamente retirando la tapa superior. Si la suciedad ha provocado la lentitud de las clavijas, se debe retirar el portador de clavija, desmontarlo y limpiarlo completamente con un solvente conveniente. Luego las piezas deben secarse y montarse nuevamente de acuerdo con las instrucciones dadas en la sección INSTALACIÓN, ACOPLAMIENTO. Vea la sección titulada “Instalación – Motor Vertical”.

A veces, después de un largo período comprendiendo inicios y paradas frecuentes, la superficie de los agujeros en el portador de clavija se queda pulida, de tal manera que las fuerzas de fricción dejarán de sujetar las clavijas libre del diente de engranaje cuando el motor esté girando. Esta condición puede ser remediada lijando estas superficies con un pedazo de papel de lija envuelto alrededor de una barra.

> ***NOTA:*** *Siempre que el desmontaje de enganches sea necesario, el uso de marcas índices que asegurarán una condición equilibrada cuando se complete el nuevo montaje.*

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Mantenimiento – Recomendación Aceite Lubricante

La operación exitosa de motores y generadores eléctricos es esencialmente dependiente de la correcta lubricación de los cojinetes.

El aceite utilizado es de responsabilidad del comprador del equipo y debe ser un aceite mineral de alta calidad como el indicado para utilización en motor o generador eléctrico por un fabricante de aceite de confianza.

Mientras que la responsabilidad por la recomendación de un aceite adecuado recae sobre el vendedor de aceite, nuestra experiencia indica que aceites que contengan las características semejantes al de la Tabla 1 son considerados por lo general como los más adecuados para la lubricación de ambos, resorte de compresión y soportes del cojinete utilizados en las máquinas de General Electric para un amplio rango de condiciones de trabajo. Los aceites que tengan estas características pueden ser suministrados por la mayoría de los fabricantes de aceite (consulte la Tabla 2 para una lista de referencia cruzada). La viscosidad del aceite depende de la velocidad operacional del motor, tipo de cojinete y temperatura ambiente. Consulte las Tablas 3 y 4 para las especificaciones del aceite. La Tabla 5 indica la cantidad aproximada de aceite que será utilizada. Complete el recipiente de aceite hasta el nivel adecuado de aceite.

Aceites para motores automotores no deben utilizarse.

Es recomendado que no sean mezclados aceites de diferentes fabricantes sin la aprobación de estos.

Cambio de aceite

Cambie el aceite en intervalos regulares.

En caso de cojinetes autolubricados, recomendamos el cambio del aceite mineral después de 8.000 horas aproximadamente de operación y en el caso de un sistema de suministro de aceite del cojinete después de 20.000 horas de operación.

El período entre los cambios de aceite depende de la severidad de las condiciones de operación.

Condiciones especiales, tales como: Alta temperatura ambiente, pueden exigir cambios más frecuentes. Evite operar el motor con aceite oxidado.

Cuando los cambios inusuales en el aceite son aparentes (Color, olor); debe ser investigada la causa.

Limpieza

Los alojamientos de los cojinetes del motor poseen cámaras de sedimentación dentro de los cuales los sedimentos pueden acumularse. Estas cámaras deben limpiarse periódicamente.

La limpieza puede cumplirse cabalmente por la retirada del tapón de drenaje localizado en la parte inferior del alojamiento del cojinete.

El aceite drenado llevará la mayoría del material sedimentado con él. Bajo condiciones normales esta es la única limpieza necesaria.

Si es necesario una limpieza completa de la cámara, utilice un solvente adecuado a base de destilado de petróleo. El solvente debe ser introducido a través de la abertura del filtro de aceite en el tope del alojamiento del cojinete y completado hasta que el nivel se encuentre aproximadamente en el centro de la escala de nivel de aceite. El tapón de drenaje debe ser retirado para permitir que el solvente sucio derrame para fuera de la cámara.

Después de la limpieza, selle nuevamente el tapón del dreno de aceite con un componente sellante de aceite, tal como el compuesto de resina alquídica Permatex Nº 3 o equivalente.

Llene nuevamente el recipiente con aceite limpio.

TABLA 1 – CARACTERÍSTICAS TÍPICAS

Características	150 SSU (ISO VG32)	300 SSU (IS0 VG68)	450 SSU (ISO VG 100)	Métodos de Referencia por la Espec. ASTM N°
Viscosidad Cinemática, cSt AT 104.F	28.8 - 35.2	61.2 - 74.8	90.0 - 110.0	D445
índice de viscosidad, Mín.	90	90	90	D2270
Punto de Ignición, F Mín.	350	350	360	D92
Punto de Fluidez, F Máx.	20	25	30	D97
Valor de Neutralización, Máx.	0,20	0,20	0,20	D974
Pruebas de Estabilidad de Oxidación, Horas (*)	2000	2000	1500	D943

* La vida de una prueba de oxidación de un aceite, debe ser el número de horas necesarias para alcanzar el valor de neutralización de 2.0 mgKOH/g.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

TABLA 2 - LISTA DE REFERENCIA DE ACEITE LUBRICANTE

2.1 Aceite Viscosidad Saybolt SSU 150 a 100°F	
Shell	Turbo 32
Esso	Teresso 32
Texaco	Regal Oil 32
Mobil	DTE Oil Light

2.2 Aceite Viscosidad Saybolt SSU 300 a 100°F	
Shell	Turbo 68
Esso	Teresso 68
Texaco	Regal Oil 68
Mobil	DTE Heavy Medium

2.3 Aceite Viscosidad Saybolt SSU 450 a 100°F	
Shell	Turbo 100
Esso	Teresso 100
Texaco	Regal Oil 100
Mobil	DTE Heavy

2.4 Aceite Recomendado para Condiciones de Baja Temperatura	
Amoco	Industrial Oil 15
Citgo	Pacemaker 15
Sun Oil	Survis 916
Conoco	Dectol 15R
Texaco	Regal 32R

TABLA 3 - ACEITE ESTÁNDAR PARA MOTORES Y GENERADORES HORIZONTALES

Localización y Función del Cojinete	Tipo de Cojinete	Viscosidad del Aceite a 100°F (SSU)	
		Superior a 1500 RPM	Hasta 1499 RPM
Todos	Cojinete de Buje	150	300

TABLA 4 - ACEITE ESTÁNDAR PARA MOTORES VERTICALES

Localización y Función del Cojinete	Tipo de Cojinete	Viscosidad del Aceite a 100°F (SSU)	
		Superior a 1500 RPM	Hasta 1499 RPM
Cojinete de Empuje en la Tapa Lateral Superior	Cojinete de Bolas de Contacto Angular	150	300
	Cojinete de Rodamiento Esférico	300	450
	Placa del Cojinete	300	300
Guía del Cojinete en la Tapa Lateral Inferior	Bolas, Rodillo Cilíndrico o Buje	150	150

TABLA 5 - CANTIDAD APROXIMADA DE ACEITE PARA MOTORES HORIZONTALES

Carcasa	**Litros por Motor**
8200	4.8
8300	8.4
8400/8500	12.6
8600	20.0
8700/8800/8900	48.8

- Llene hasta el nivel indicado en el indicador visual.
- Para motores verticales, vea el dibujo.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Mantenimiento - Cojinetes

Relubricación

Los motores tratados por estas instrucciones tienen cojinetes de lubricación de aceite superior (empuje) e inferior (guía).

Mantenga la lubricación apropiada comprobando el nivel de aceite periódicamente y agregando el aceite cuando sea necesario. Debido a la liberación inicial del cojinete y de la expansión del aceite como hasta su funcionamiento de temperatura, el nivel de aceite será más alto después de que el motor haya funcionado por un corto tiempo con el motor en parada. El nivel normal, con el motor parado y el aceite frío, es marcado en el visor del medidor NIVEL DE PARADA. Se debe evitar el sobrellenado no solo debido a la posibilidad que la expansión fuerce el aceite sobre el manguito de aceite y dentro del motor, sino también, porque un nivel de funcionamiento demasiado alto impide que los cojinetes se liberen del exceso de aceite. El resultado puede causar pérdida extra, altas temperaturas y aceite oxidado. Si, durante la operación el nivel de aceite supera lo máximo mostrado en el indicador de nivel, drene suficiente aceite para bajar el nivel dentro del rango de operación.

No permita que el nivel de operación caiga debajo del mínimo mostrado en el indicador. Siempre debe ser necesario agregar cantidades excesivas de composición de aceite, examine inmediatamente sobre las fugas de aceite.

Cambie el aceite en intervalos regulares. El tiempo entre cambios de aceite depende de la severidad de las condiciones de funcionamiento y por lo tanto, debe ser determinado por el usuario del motor. Uno o dos cambios por año es un promedio, pero condiciones especiales, tales como, altas temperaturas de ambiente, pueden requerir cambios más frecuentes. Evite operar el motor con aceite oxidado.

Utilice solamente el buen grado, aceites de turbina oxidación-corrosión producidos por compañías de aceite de buena reputación. La viscosidad (peso) del aceite que será usado depende del tipo y tamaño de los cojinetes, de su carga y velocidad; temperatura ambiente y de la cantidad y temperatura del agua de enfriamiento (si es utilizado). La placa de identificación de lubricación o instrucciones con cada motor especifican el rango de viscosidad del aceite conveniente para las condiciones promedio. Las recomendaciones usuales son resumidas en la sección titulada Operación en temperatura ambiente, que están cerca de bajo cero y pueden requerir calentar previamente el aceite o el uso de un aceite especial.

En cualquier caso, el agua de enfriamiento del aceite es poco práctico e indeseable, y la temperatura de aceite de funcionamiento normal estará en el rango de 170º a 200ºF. Por esto, es especialmente importante la viscosidad apropiada, aceite de alto grado que contenga un inhibidor de oxidación Observe frecuentemente la condición del aceite y cámbielo cuando de muestras de deterioración.

Los alojamientos del cojinete lubricado con aceite son proporcionados con amplias cámaras de sedimentación en los cuales, es recogido el polvo, suciedad y lodo. A menos que el aceite se haya oxidado, el drenaje del aceite viejo durante cambios regulares usualmente proporcionará suficiente acción de limpieza.

Siempre que el motor este desmontado para limpieza general y recomposición, el alojamiento del cojinete puede ser lavado fuera con solvente con destilado de petróleo. Cerciórese que el agujero de medición de aceite está libre de impurezas y luego seque el alojamiento completamente antes del nuevo montaje.

Ajuste del Juego Lateral

La mayoría de los motores de alto empuje son diseñados para resistir empuje ascendente momentáneo. El empuje ascendente, el cual puede existir por unos segundos durante el inicio, es tomado por el cojinete guía. Para prevenir al cojinete de empuje de la estabilidad radial durante este tiempo, el juego lateral del motor es limitado a una pequeña cantidad para posicionar la tuerca del eje motor. Este ajuste es realizado en fábrica y no necesita alterarse en un nuevo motor. Sin embargo, si el motor está desmontado por cualquier razón, el ajuste debe ser realizado sobre el nuevo montaje para evitar dañar los cojinetes. El procedimiento depende del tipo del cojinete de empuje.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Cojinetes de Empuje de Bolas

Para un motor con cojinetes de empuje de bolas de contacto angular, vea la figura 1 de la sección titulada Configuración de Cojinete y Acoplamiento. Cuando se aprieta la tuerca del eje motor, el rotor, eje y cojinete inferior son levantados hasta el anillo exterior del cojinete inferior en dirección a su cubierta. Observe que el empuje en el eje debajo del acoplamiento de la mitad inferior es deliberadamente ubicado para que el acoplamiento no se asiente contra él. El apretado adicional de la tuerca carga los cojinetes.

La mejor manera para colocar la tuerca es poniendo a prueba, usando un indicador entre el acoplamiento de la mitad inferior y la tapa lateral superior y levantamiento del rotor para comprobar el juego final después de cada ajuste de la tuerca hasta que se obtenga el valor entre 0.002 y 0.005 pulgada. Luego, la tuerca deberá asegurarse con esta arandela de presión.

Si el equipo no está disponible para usar este método, el siguiente procedimiento debe ser empleado. Ajuste cuidadosamente la tuerca del eje motor hasta que todo el juego final sea retirado y el rotor no pueda retornar libremente. Luego, mueva hacia atrás la tuerca 1/6 de vuelta y trabe con la arandela. Una placa de identificación de montaje que proporciona esta información es montada en el motor.

Los motores que deben soportar continuos empujes positivos, tienen una fabricación un poco diferente. El cojinete (empuje) superior está dispuesto para hacer este empuje ascendente y esto consiste en la disposición de los cojinetes de empuje de contacto angular, dispuestos para el montaje cara a cara (Vea la sección titulada Identificación de Piezas, figura 8). Los anillos internos están trabados en el acoplamiento de la mitad inferior con una tuerca y los anillos externos están sujetados en la tapa lateral con un anillo. El eje de empuje debajo del acoplamiento de la mitad inferior, está localizado para que los asientos del acoplamiento se encuentren sobre este, antes que el cojinete inferior aparezca contra su cubierta. Ningún ajuste especial es necesario realizar cuando se vuelva a montar este tipo de motor y la tuerca del eje motor, puede ser tirado fuertemente y trabada. El juego final del motor utilizando cojinetes montados cara a cara, deben ser muy pequeños, 0.005 pulgada o menos.

Cojinetes de Empuje de Rodillos

Se utilizan resortes debajo de los cojinetes de empuje de rodillos esféricos para mantener una carga axial sobre estos cojinetes durante los períodos de empuje positivo momentáneo. Vea Fig. 1.

El juego lateral es proporcionado en el motor de tal modo que la aplicación del empuje negativo durante el accionamiento normal causará el cojinete de empuje para el asiento en este alojamiento y aliviar el cojinete inferior de la carga de empuje. De esta manera, para evitar falla prematura del cojinete inferior, el empuje total externo mínimo que es aplicado continuamente para el motor durante la operación, deberá ser siempre mayor que la carga del resorte, listado en el croquis individual como proporcionado con el motor. Este valor puede extenderse de 1300 libras a 7000 libras, dependiendo del tamaño del cojinete.

Ajuste el juego lateral por posicionamiento de la tuerca del eje motor, apretando la tuerca hasta que el cojinete inferior aparezca contra esta cubierta y los resortes sean comprimidos, como evidencia por el acoplamiento de la mitad inferior, iniciando el movimiento de descenso. Verifique el juego lateral mediante la colocación de un indicador disco entre la cubierta lateral y el acoplamiento de la mitad inferior y presione hacia abajo en el último con un gato (Vea la Fig. 1) hasta los asientos del cojinete en su alojamiento. Repita este proceso de apretar la tuerca y compruebe el juego lateral hasta obtener de 0.015 pulgadas al juego lateral 0.020-pulgadas, después trabe la tuerca con su tornillo de presión.

Existen tres agujeros en la tuerca y cinco agujeros en el acoplamiento de la mitad inferior, haciendo un total de quince “posiciones de fijación” donde los dos agujeros se alinean. Girando la tuerca desde la posición de traba al siguiente, representa un cambio en el juego de aproximadamente 0.005 pulgada.

Cuando el funcionamiento desacopla la bomba, el motor puede tener una vibración excesiva. Si esto sucede, se debe chequear con el juego extremo en cero. El cojinete de empuje entonces estará más en la posición que asumirá cuando el empuje negativo es aplicado durante la operación normal. Después de chequear el funcionamiento, fije el juego lateral como se describió previamente.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Cojinetes de Empuje de la Placa

Los motores con los cojinetes de empuje tipo placa, emplean cojinetes guía tipo buje (Vea la sección titulada Identificación de Piezas, Fig. 7). El extremo inferior del cojinete guía es proporcionado con una superficie de empuje para tomar el empuje positivo momentáneo. Puesto que el juego lateral no está determinado por la posición de la tuerca del eje motor, se puede tirar hacia bajo firmemente y trabar.

Sustitución del Cojinete

En general, cojinetes de reemplazo deben ser del mismo tipo e instalados en la misma posición relativa, como los cojinetes originales. Cuando retire los cojinetes, debe ser firme, incluso la presión paralela al eje o acoplamiento de la mitad inferior y en ángulo recto del cojinete.

Aplique esta presión al anillo interna siempre que sea posible. Los cojinetes angulares del contacto que han fallado y son especialmente apretados en el acoplamiento, algunas veces tendrán el siguiente procedimiento. Separe el cojinete forzando el anillo exterior sobre las bolas. Entonces con un soplete, aplique en forma rápida calor al anillo interno mientras también se aplica presión de arrastre.

Cojinetes de contacto angular, los cuales deben ser apilados todos juntos, deben tener sus puntos de excentricidad alineados (Indicado por un punto pulido en el anillo interior). Todos los cojinetes deben ser de la misma fabricación y del tipo que permite apilado.

Algunos motores son suministrados con anillos espaciadores bajo el anillo exterior del cojinete de empuje, para poder aumentar la capacidad del empuje agregando un cojinete adicional o cojinetes. Cuando estos cojinetes son instalados, los puntos altos de excentricidad deben alinearse con la ranura de la chaveta en el acoplamiento de la mitad inferior. Si los cojinetes originales estuvieron en servicio, ellos deben ser sustituidos cuando se hace esta conversión.

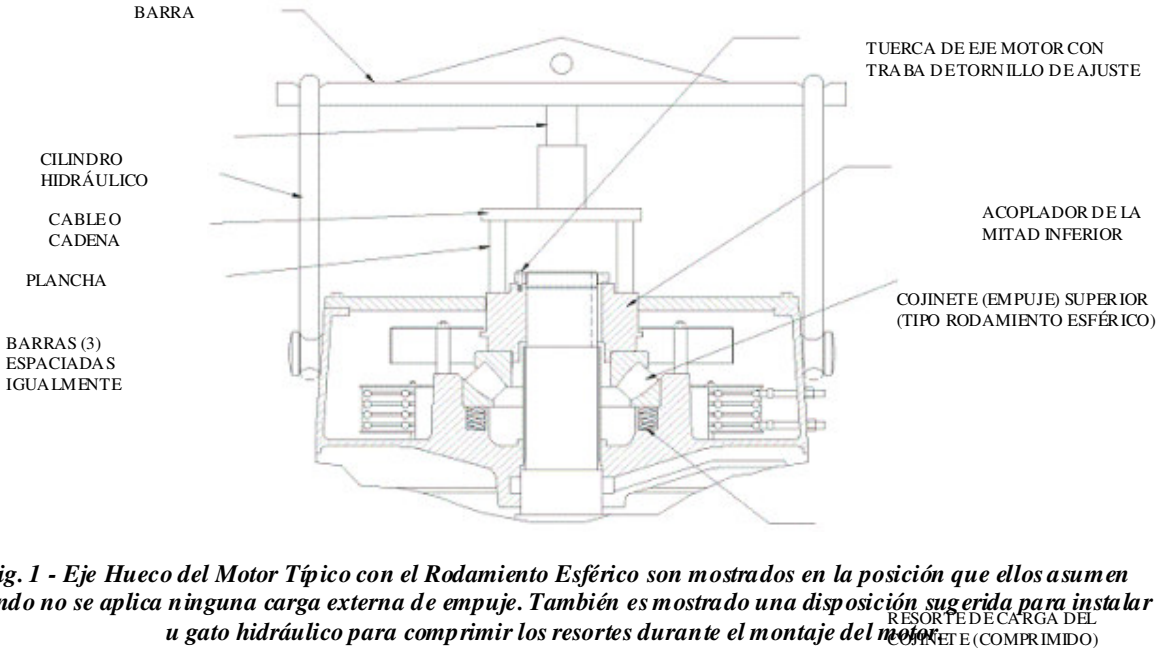

BARRA
TUERCA DE EJE MOTOR CON TRABA DE TORNILLO DE AJUSTE
CILINDRO HIDRÁULICO
CABLE O CADENA
PLANCHA
BARRAS (3) ESPACIADAS IGUALMENTE
ACOPLADOR DE LA MITAD INFERIOR
COJINETE (EMPUJE) SUPERIOR (TIPO RODAMIENTO ESFÉRICO)
RESORTE DE CARGA DEL COJINETE (COMPRIMIDO)

Fig. 1 - Eje Hueco del Motor Típico con el Rodamiento Esférico son mostrados en la posición que ellos asumen cuando no se aplica ninguna carga externa de empuje. También es mostrado una disposición sugerida para instalar u gato hidráulico para comprimir los resortes durante el montaje del motor.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Dificultades Operacionales

ADVERTENCIA: *LAS PARTES GIRATORIAS Y DE ALTA TENSIÓN, PUEDEN CAUSAR SERIAS LESIONES CORPORALES.*
LA UTILIZACIÓN DE LA MAQUINARIA ELÉCTRICA, ASÍ COMO LOS OTROS USOS DE ENERGÍA CONCENTRADA Y PARTES GIRATORIAS, PUEDEN SER PELIGROSAS.
ASEGÚRESE QUE EL VOLTAJE ESTÉ SUPRIMIDO DE TODOS LOS CIRCUITOS Y QUE NINGUNA PARTE MECÁNICA ESTÉ GIRANDO. LA INSTALACIÓN, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA MAQUINARIA ELÉCTRICA DEBEN SER EJECUTADOS POR PERSONAL CALIFICADO. SE RECOMIENDA LA FAMILIARIDAD CON LA PUBLICACIÓN NEMA MG-2, ESTANDARES DE SEGURIDAD PARA LA CONSTRUCCIÓN Y GUÍA PARA LA SELECCIÓN, INSTALACIÓN Y UTILIZACIÓN DE MOTORES Y GENERADORES ELÉCTRICOS, EL CÓDIGO ELÉCTRICO NACIONAL Y LAS PRÁCTICAS LOCALES DE RUÍDO.

CUADRO DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Problema	Posible Causa	Acción
El motor no arranca	La energía no está conectada	Conecte la energía al control y éste al motor. Verifique los contactos.
	Baja tensión	Verifique el valor de la placa de identificación del motor con la tensión de la barra colectora.
	Conexiones de control incorrectas	Verifique las conexiones con el diagrama de instalación eléctrica.
	Máquina accionada trabada	Desconecte el motor de la carga. Si el motor arranca satisfactoriamente, verifique la máquina accionada.
	Circuito abierto en el estator o en el arrollamiento del rotor	Mida/compare la resistencia del arrollamiento de cada fase.
	Arrollamiento aterrado	Pruebe por arrollamiento aterrado.
	Torque de carga excesivo.	Verifique la capacidad del motor.
	Desarmado del control de sobrecarga	Espere que el motor enfríe. Intente arrancar nuevamente.
Ruido o vibración	Motor girando en fase simple	Pare el motor. Intente dar arranque. Éste no arrancará en fase simple. Verifique por una o más líneas o circuitos “Abiertos”.
	Barra colectora de alimentación desbalanceada	Verifique el balanceo por la medición de la corriente y tensión en cada fase. Corrija la fuente energía para obtener tensiones balanceadas.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

CUADRO DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Problema	Posible Causa	Acción
Ruido o vibración (continuación)	Desalineamiento	Verifique el alineamiento paralelo, angular y axial.
	Abertura de aire no uniforme. (Máquinas equipado sin un cojinete)	Centralice el rotor.
	Cojinete de bolas ruidoso	Verifique la lubricación. Sustituya los cojinetes si los ruidos son persistentes y excesivos.
	Suelto en la base	Vuelva a alinear la máquina. Apriete los pernos de anclaje.
	Materiales extraños en el interior de la máquina.	Limpie el interior de la máquina.
	Bobinas de campo en cortocircuito (síncrono)	Verifique la impedancia de cada polo. Determine si un polo tiene una diferencia perceptible.
Recalentamiento	Sobrecargado	Mida la carga con un amperímetro y compare con la corriente de carga plena en la placa de identificación. Reduzca la carga.
	Carga eléctrica desbalanceada	Verifique si existe tensión desbalanceada o fase simple.
	Ventilación insuficiente	Limpie los filtros, pasajes de aire y arrollamientos. Verifique el agua de enfriamiento (si es aplicable).
	Tensión y frecuencia incorrectos.	Verifique los valores de la placa de identificación con el suministro de energía. Verifique también la tensión en los terminales de la con la máquina en plena carga.
	Arrollamiento del estator en cortocircuito. (línea por línea)	Inspeccione el arrollamiento por daños. Obtenga la ayuda de un perito para la reparación.
	Arrollamiento del estator puesta a tierra. (línea para tierra)	Inspeccione el arrollamiento por daños. Obtenga la ayuda de un perito para la reparación.
	Corriente de campo incorrecta (síncrono)	Vea la placa de identificación – aplique el campo correcto.
	Velocidad incorrecta	Verifique la velocidad, compare con la placa de identificación.
Recalentamiento de los cojinetes (Tipo chumacera)	Alineamiento	Verifique el alineamiento paralelo, angular y axial. Corrija según lo requerido.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

CUADRO DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Problema	Posible Causa	Acción
Recalentamiento (Continuación)	Aceite insuficiente	Agregue aceite; si el abastecimiento de aceite está muy bajo, drene, limpie con chorro de aceite limpio y reabastezca.
	Contaminación en el aceite o aceite de grado impropio	Drene el aceite. Limpie con chorro de aceite limpio y vuelva a lubricar usando aceite con la viscosidad especificada en la placa identificación.
	Los anillos de aceite giran lentamente o no giran en absoluto (Cuando estos son utilizados).	El anillo de aceite tiene una parte desgastada, sustituya con un nuevo anillo.
	Anillos doblados o damnificados de otra manera en el reensamblado.	Sustituya los anillos de aceite.
	Sellos de aceite sujetados o damnificados.	Sustituya los sellos.
Cojinetes ruidosos o Vibrando (Tipo antifricción).	Cojinetes defectuosos o chumacera áspera.	Sustituya los cojinetes o reacondicione la superficie del eje.
	Grasa de graduación incorrecta	Retire la grasa antigua y vuelva a engrasar utilizando la grasa recomendada por este Manual de Instrucciones.
	Grasa insuficiente	Retire el tapón de alivio y engrase nuevamente el cojinete. Vuelva a colocar el tapón después de media hora de rotación.
	Exceso de grasa	Retire los tapones de alivio y deje girar el motor hasta que el exceso de grasa sea expelido. Vuelva a instalar el tapón.
	Cojinete defectuoso o damnificado	Sustituya el cojinete.
	Material extraño en la grasa	Retire el tapón de alivio. Purgue la grasa contaminada de los cojinetes. Vuelva a lubricar hasta que salga solamente grasa limpia por el tapón de alivio.
Baja resistencia de aislamiento o falla de aislamiento.	Humedad	Seque el arrollamiento
	Suciedad	Limpie el arrollamiento
	Partículas Conductivas rompieron el aislamiento.	Obtenga la ayuda de un perito para la reparación.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

CUADRO DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

Problema	Posible Causa	Acción
Baja resistencia de aislamiento o falla de aislamiento (Continuación)	Daños mecánicos en el aislamiento.	Obtenga la ayuda de un perito para la reparación.
	Picos de tensión damnificaron el aislamiento.	Obtenga la ayuda de un perito para la reparación
	Temperaturas excesivas	Obtenga la ayuda de un perito para la reparación
Motor del rotor arrollado: El motor gira en velocidades reducidas con resistencia externa fuera del circuito.	Excesiva impedancia entre la unidad y el control del rotor	Utilice conductores de diámetros adecuados
	Conexiones incorrectas.	Verifique las conexiones del estator, rotor y de la excitatriz, así mismo, verifique el cableado de control.
	Circuito abierto en el rotor (incluyendo el cable para control)	Pruebe la "interrupción" del circuito y arregle
Generador síncrono: Falla de la máquina en la generación de la salida nominal.	Conexiones incorrectas.	Verifique las conexiones del estator, rotor y de la excitatriz, así mismo, verifique el cableado del regulador.
	Circuitos abiertos	Pruebe la "interrupción" del circuito y arregle.
	Motor primario	Verifique la velocidad, gire en la velocidad nominal.
	Excitación inadecuada	Verifique la excitación. Compare con la placa de identificación y corrija.
	Bobinas de campo en cortocircuito	Verifique la impedancia en todos los polos – Determine si un polo está con una diferencia perceptible menos que los otros.
	Terminales de campo aterrados	Verifique el aislamiento de los conductores – verifique las condiciones donde los conductores salen del eje.
Escobillas chispeando	Sobrecarga	Verifique una sobrecarga con un amperímetro y elimínela. Limpie los anillos, ajuste la presión de las escobillas y sustitúyalas.
	Suciedad entre la escobilla y el anillo	Limpie los anillos, escobillas y cordón de la escobilla.
	Escobillas atascadas en los soportes	Utilice escobillas correctas, limpie el soporte de las mismas.
	Tensión de la escobilla incorrecta	Verifique la tensión de la escobilla y corrija.
	Anillos colectores ásperos	Esmerile o tornee los anillos
	Anillos excéntricos	Tornee los anillos o sustituya los colectores

REFERENCIA DE AJUSTE DE PERNO

Tamaño del perno	Torque en libras por pies	
1/4 - 20	8	7
5/16 - 18	17	14
3/8 - 16	30	23
7/16 - 14	50	38
1/2 - 13	75	56
5/8 - 11	150	112
3/4 - 10	260	188
7/8 - 9	400	284
1 - 8	580	438
1 1/4 - 7	1120	823
1 1/2 - 6	1940	1311

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Piezas de Repuesto

Consideraciones Generales

Las máquinas incluidas por este Manual de Instrucciones fueron diseñadas y fabricadas para suministrar una excelente confiabilidad y calidad Cuando es manejada, almacenada, instalada, operada y mantenida correctamente; y si el local se encuentra equipado con los equipos protectores adecuados, la unidad proporcionará muchos años de servicio confiable. No obstante, como en todos los equipos de potencia, ciertas piezas están sujetas al desgaste natural. Además, existiendo una gran variedad entre los locales en lo que se refiere a la severidad de las condiciones ambientales

Por estas razones, es importante como una medida de seguridad, el abastecimiento adecuado de piezas de repuesto, con la finalidad de reducir el tiempo parado de la unidad El número correcto de piezas de repuesto que pueden mantenerse en almacén depende de la necesidad de instalación para el propietario Esta decisión debe basarse en la evaluación de la severidad de condiciones ambientales del local y en la eficacia del programa de mantenimiento local.

Piezas sujetas al desgaste

Dos piezas que se encuentren en contacto físico y con un movimiento relativo entre éstas dos, experimentará un desgaste. Los cojinetes de buje y anillos de aceite están en contacto con el eje y se mueven con relación al eje. Las bolas o rodillos de los cojinetes antifricción están en contacto y se mueven con relación al movimiento interno y externo. Las escobillas están en contacto y se mueven con relación a los anillos del colector y los soportes de las mismas. Los sellos de aceite están en contacto y se mueven con relación al eje.

Todas las partes mencionadas están sujetas al desgaste.

La tasa de desgaste, en cada caso, es determinada por factores descritos anteriormente. Es recomendado que estas piezas sean almacenadas regularmente como piezas de repuesto.

Otras piezas

Existen otras piezas esenciales que se pueden deteriorar en una tasa imprevisible durante un período de tiempo, para el cual el modo de falla es más sutil. Los filtros de aire utilizados para retirar la suciedad deben ser inspeccionados y limpios periódicamente durante un período de tiempo, los contaminantes químicos corrosivos y otros tipos, así como, ciertos tipos de contaminantes físicos causarán deterioro de los filtros de aire. Esto puede causar la estrechez del aire de refrigeración y un aumento indeseable en la temperatura operacional de la unidad.

El aislamiento de todos los arrollamientos eléctricos tendrá una larga vida útil si es operada dentro de los rangos de temperatura, si se limpian de acuerdo con las instrucciones y si no están damnificadas. El aparecimiento de relámpagos, picos de interrupción eléctrica, disturbios generales del sistema y otras condiciones de tensión anormales, son potenciales para causar daños dieléctricos, que pueden provocar a su vez en el transcurso del tiempo, una avería en el aislamiento de la bobina y aterramiento. La gran cantidad de aire ambiente que pasa a través de la máquina y sobre los arrollamientos para las máquinas de ventilación ambiente, puede provocar que se desgaste el aislamiento del arrollamiento e inclusive romperse por partículas abrasivas, partículas conductoras, humedad y suciedad normal.

Evaluación Crítica de la aplicación

El propietario debe evaluar la naturaleza crítica de la aplicación de esta máquina y su relación con la economía del tiempo parado potencial y pérdida de producción.

A continuación se relacionan tres categorías

Piezas de Repuestos Recomendadas.

1. No crítico - Protección Mínima (Piezas básicas)
2. Semicrítico - Protección Adecuada
3. Crítico - Protección Total

Estas recomendaciones fueron hechas para ayudar al propietario a desarrollar un **Programa de Planificación de Protección** para las piezas que serán mantenidas en almacenamiento.

Piezas de Repuestos Recomendadas

A seguir la lista recomendada de piezas de repuesto:

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

1. Aplicación No Crítica - Piezas Básicas – Mínima (Un conjunto de cada ítem, como fue suministrado originalmente) Cojinetes

*Anillos de Aceite
*Sellos de Aceite
*Filtro de Aire
*Escobillas, Soportes y Colectores de Escobillas
*Diodos Rectificadores
*Rectificadores Controlados de Silicio

Nota:

*Cuando es Equipado

2. Aplicación Semicrítica – Protección adecuada (Un conjunto de cada ítem, como fue suministrado originalmente)

Los primeros 7 ítems en "1" (Si es aplicable)

Núcleo del Estator Pre-arrollado
Polos Arrollados del Rotor Síncrono
Excitatriz del Rotor
Excitatriz del Estator
Conjunto Rectificador
} Solamente máquinas síncronas

2. Aplicación Crítica o Múltiples Unidades – Protección Total (Un conjunto de cada ítem, como fue suministrado originalmente)

Los primeros 7 ítems en "1" (Si es aplicable)

Rotor
Estator
Excitatriz del Rotor
Excitatriz del Estator
Conjunto Rectificador
} Solamente máquinas síncronas

Solicitación de Piezas

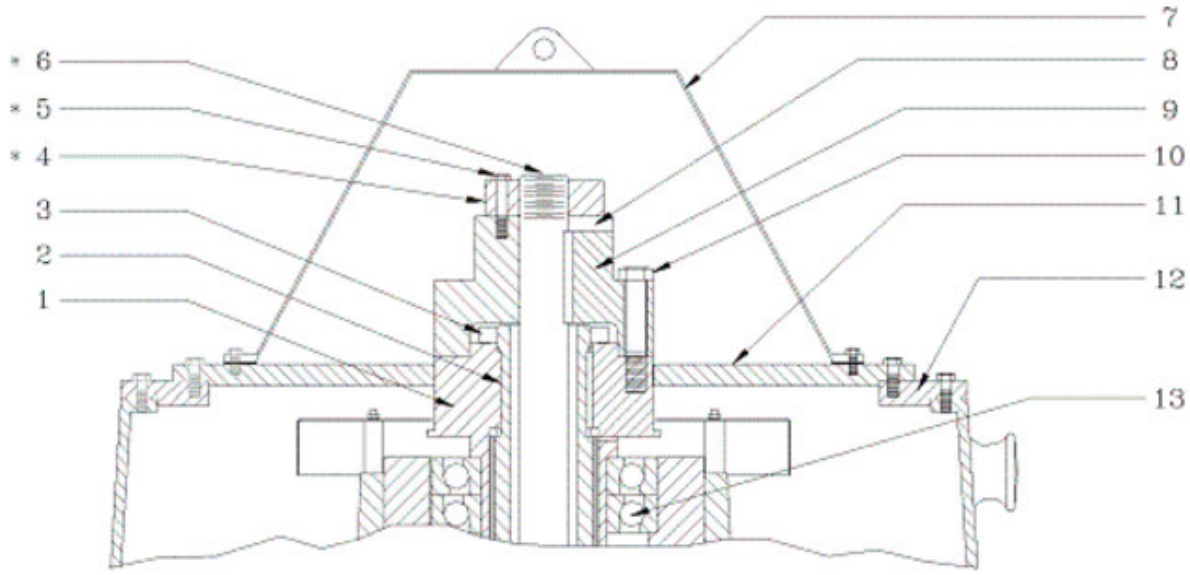
En este Manual de Instrucciones es suministrada en la sección titulada "Identificación de la Piezas" una visión general de la máquina. Al momento de solicitar piezas o buscar informaciones complementarias en su contacto con General Electric Company, incluya el número de serie y el número del modelo de la máquina, así como la clasificación y código de referencia de la sección Identificación de las Piezas.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Identificación - Configuración de Cojinete y Acoplamiento

Configuración del Acoplamiento del Extremo Superior

Atornillado de montaje



1. Acoplador de la Mitad Inferior
2. Eje Motor
3. Tuerca de Eje Motor con Traba de Tornillo de Ajuste
4. * Tuerca de Ajuste del Eje de la Bomba
5. * Tornillo de Traba de la Tuerca de Ajuste
6. * Eje de la Bomba
7. Tapa superior
8. Chaveta
9. Acoplamiento de Mitad Superior
10. Perno de Acoplamiento
11. Plancha de Cubierta
12. Cubierta de la Tapa Lateral
13. Cojinete

Fig. 1 Eje Hueco del Motor Típico Con Acoplado Atornillado

* Suministrado por el comprador

General

Para ayudar en la identificación de las piezas de la máquina, es presentada una vista general de la Figura 1 en la página 1. Cada pieza está marcada con un número de referencia para identificación.

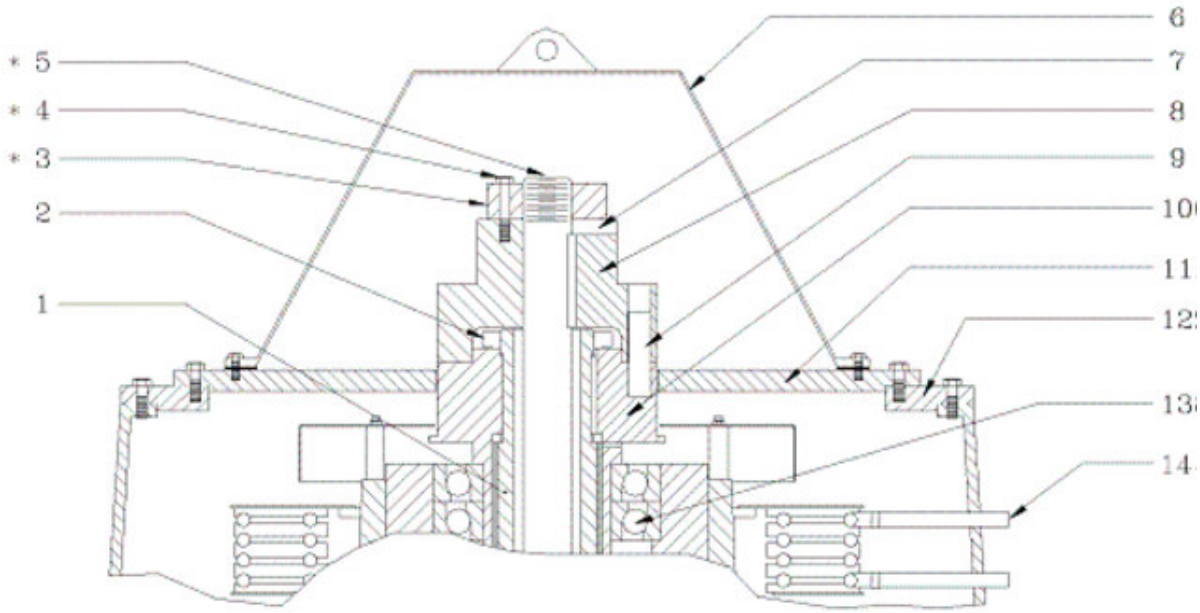
 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

El uso de esta vista general permite una fácil identificación de cada pieza de la máquina. Cuando solicite piezas de repuesto o piezas para reforma, incluya este número de la pieza juntamente con el modelo y número de serie de la máquina.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Configuración del Acoplamiento del Extremo Superior

Autoliberación de Montaje



1. Eje Motor
2. Tuerca de Eje Motor con Traba de Tornillo de Ajuste
3. * Tuerca de Ajuste del Eje de la Bomba
4. * Tornillo de Traba de la Tuerca de Ajuste
5. * Eje de la Bomba
6. Tapa superior
7. Chaveta
8. Acoplamiento de Mitad Superior
9. Clavija Impulsora
10. Acoplador de la Mitad Inferior
11. Plancha de Cubierta
12. Cubierta de la Tapa Lateral
13. Cojinete
14. Serpentín de Enfriamiento (Cuando es requerido)

Fig. 2 Eje Hueco del Motor Típico Con Autoliberación de Acoplamiento

* Suministrado por el comprador

General

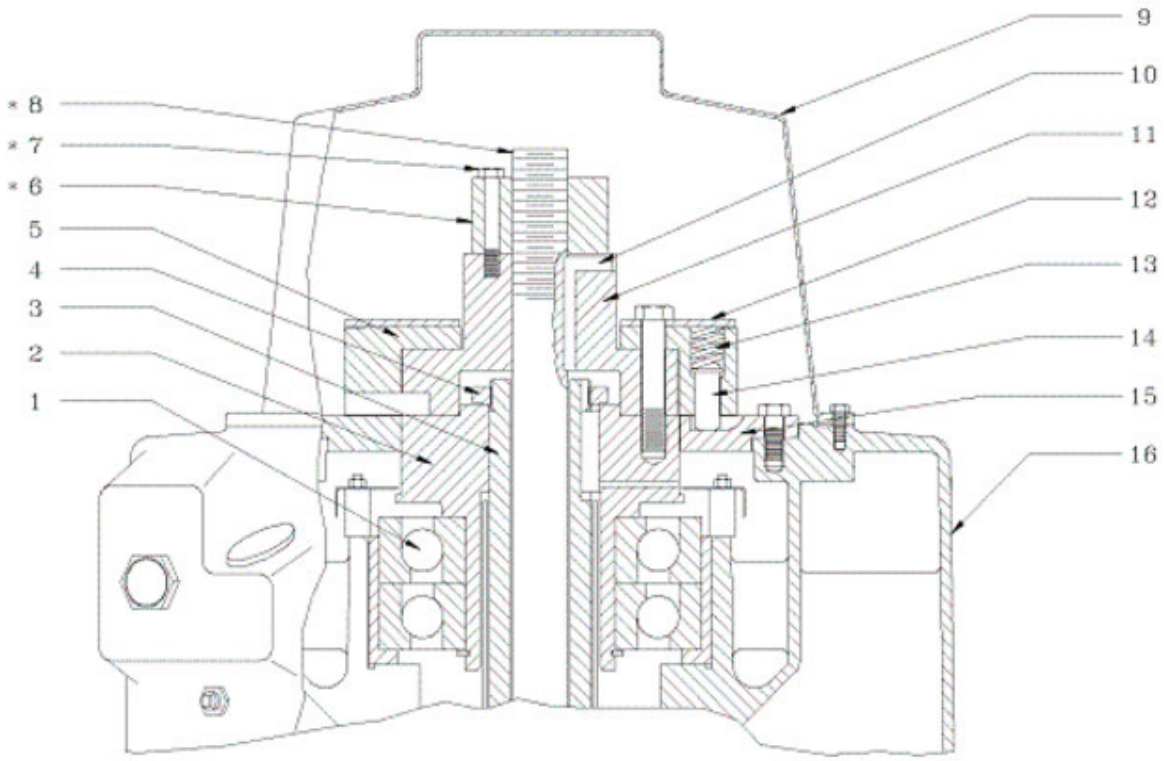
Para ayudar en la identificación de las piezas de la máquina, es presentada una vista general de la Figura 2 en la página 2. Cada pieza está marcada con un número de referencia para identificación.

El uso de esta vista general permite una fácil identificación de cada pieza de la máquina. Cuando solicite piezas de repuesto o piezas para reforma, incluya este número de la pieza juntamente con el modelo y número de serie de la máquina.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Configuración del Acoplamiento del Extremo Superior

Montaje No inverso



1. Cojinete
2. Acoplador de la Mitad Inferior
3. Eje Motor
4. Tuerca de Eje Motor con Traba de Tornillo de Ajuste
5. Portador de Clavija
6. * Tuerca de Ajuste del Eje de la Bomba
7. * Tornillo de Traba de la Tuerca de Ajuste
8. * Eje de la Bomba
9. Tapa superior
10. Chaveta
11. Acoplamiento de Mitad Superior
12. Plancha Retenedora de Clavija
13. Resorte (Si es usado)
14. Clavija de Trinquete
15. Plancha de Trinquete
16. Tapa Lateral Superior

Fig. 3 Eje Hueco del Motor Típico Con Acoplamiento No Inverso

* Suministrado por el comprador

General

Para ayudar en la identificación de las piezas de la máquina, es presentada una vista general de la Figura 3 en la página 3. Cada pieza está marcada con un número de referencia para identificación.

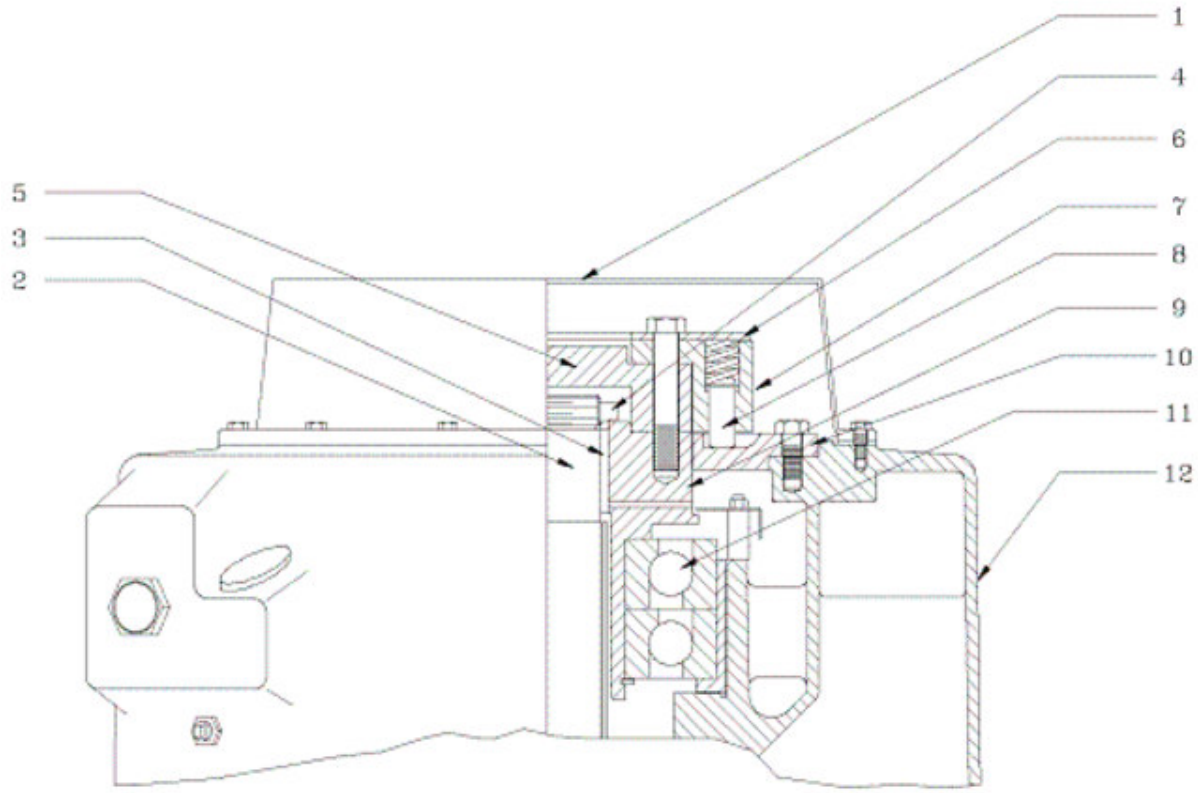
 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

El uso de esta vista general permite una fácil identificación de cada pieza de la máquina. Cuando solicite piezas de repuesto o piezas para reforma, incluya este número de la pieza juntamente con el modelo y número de serie de la máquina.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Configuración del Acoplamiento del Extremo Superior

Dispositivo No Inverso



1. Tapa superior
2. Eje Motor
3. Chaveta
4. Montaje de Contratuerca del Eje de Motor
5. Acoplamiento de Mitad Superior
6. Plancha Retenedora de Clavija
7. Portador de Clavija
8. Clavija de Trinquete
9. Acoplador de la Mitad Inferior
10. Plancha de Trinquete
11. Cojinete
12. Tapa lateral

Fig. 4 Eje Hueco del Motor Típico Con Dispositivo No Inverso

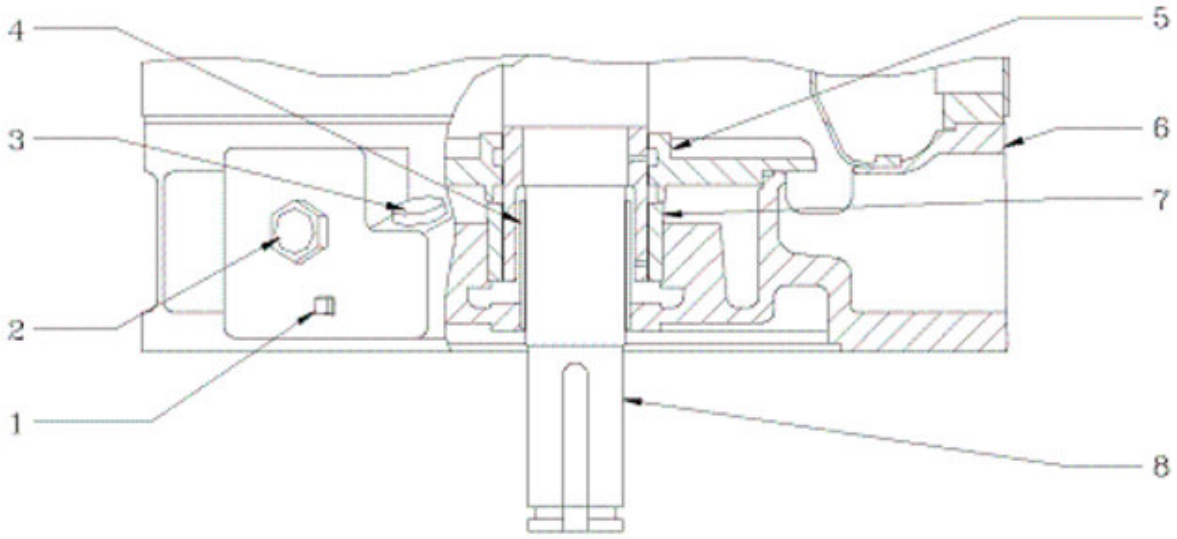
General

Para ayudar en la identificación de las piezas de la máquina, es presentada una vista general de la Figura 4 en esta página. Cada pieza está marcada con un número de referencia para identificación. Este listado es generado de la lista de piezas para esta máquina. El uso de esta vista general y de la lista permite una fácil identificación de cada pieza de la máquina. Cuando solicite piezas de repuesto o piezas para reforma, incluya esta publicación y el número de la pieza juntamente con el modelo y número de serie de la máquina.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Guía de Configuración del Cojinete Inferior

Cojinete de Buje



1. Tapón de Drenaje de Aceite
2. Indicador del nivel de aceite
3. Tapón de aceite
4. Buje de Aceite
5. Cubierta del Cojinete Inferior
6. Tapa Lateral Inferior
7. Cojinete de Buje
8. Eje Motor

Fig. 5 Motor Típico de Eje Sólido con Cojinete de Buje (Guía)

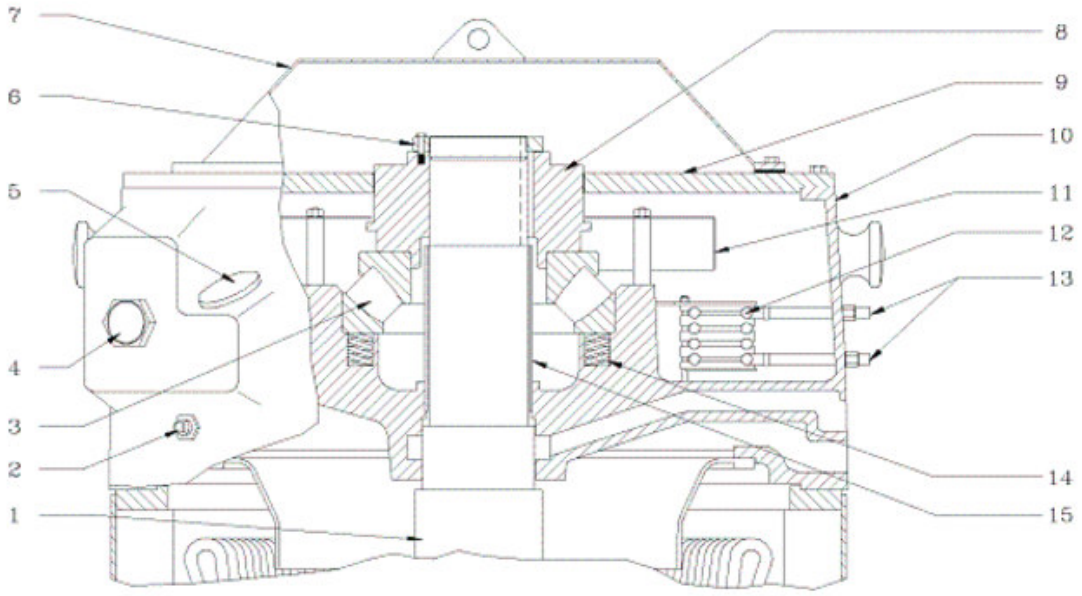
General

Para ayudar en la identificación de las piezas de la máquina, es presentada una vista general de la Figura 5 en esta página. Cada pieza está marcada con un número de referencia para identificación. Este listado es generado de la lista de piezas para esta máquina. El uso de esta vista general y de la lista permite una fácil identificación de cada pieza de la máquina. Cuando solicite piezas de repuesto o piezas para reforma, incluya esta publicación y el número de la pieza juntamente con el modelo y número de serie de la máquina.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Configuración del Cojinete de Empuje Superior

Cojinete de Rodamiento Esférico



1. Eje Motor
2. Tapón de Drenaje de Aceite
3. Cojinete de Rodamiento Esférico
4. Indicador del nivel de aceite
5. Tapón de aceite
6. Tuerca con Traba de Tornillo de Ajuste
7. Tapa superior
8. Acoplador de la Mitad Inferior
9. Plancha de Cubierta
10. Tapa Lateral Superior
11. Deflector de Aceite
12. Serpentín de Enfriamiento (Cuando es requerido)
13. Entrada y Salida para Enfriamiento Agua (Cuando es requerido)
14. Resorte de carga del Cojinete
15. Buje de Aceite

Fig. 6 Motor Típico de Eje Sólido con Cojinete de Empuje de Rodillo Esférico

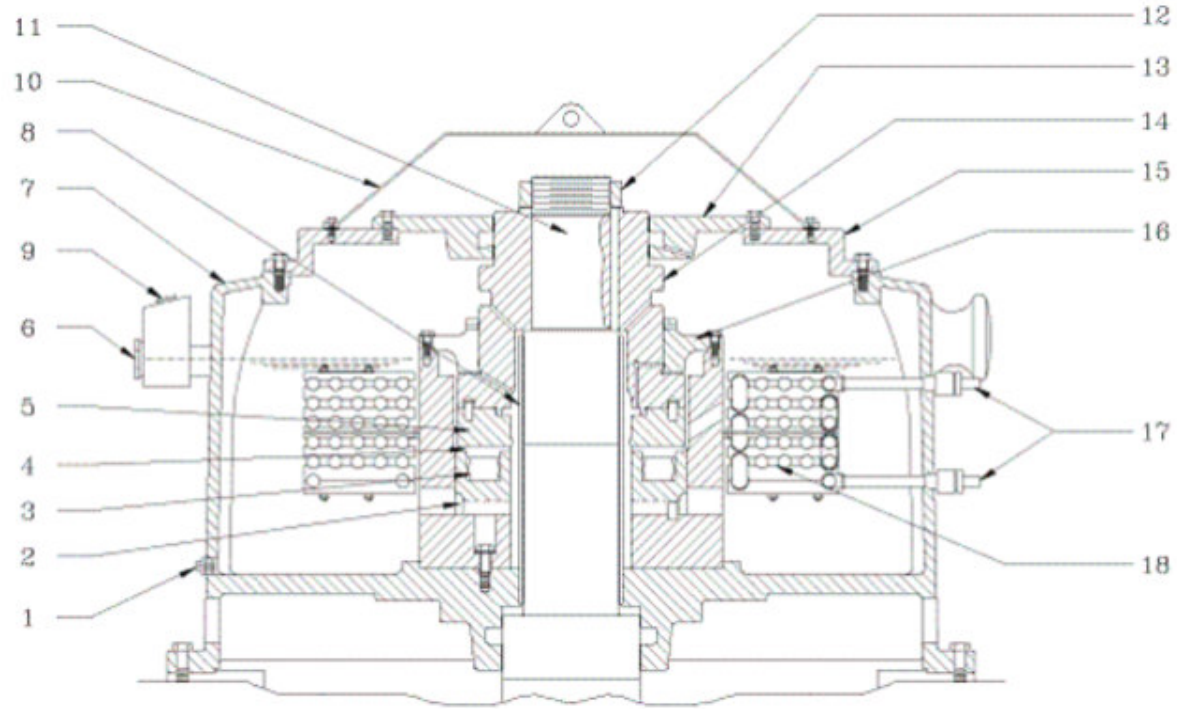
General

Para ayudar en la identificación de las piezas de la máquina, es presentada una vista general de la Figura 6 en esta página. Cada pieza está marcada con un número de referencia para identificación. Este listado es generado de la lista de piezas para esta máquina. El uso de esta vista general y de la lista permite una fácil identificación de cada pieza de la máquina. Cuando solicite piezas de repuesto o piezas para reforma, incluya esta publicación y el número de la pieza juntamente con el modelo y número de serie de la máquina.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Configuración del Cojinete de Empuje Superior

Placa Tipo



1. Tapón de Drenaje de Aceite
2. Anillo Base
3. Placa Niveladora
4. Calce
5. Corredera
6. Indicador del nivel de aceite
7. Tapa Lateral Superior
8. Buje de Aceite
9. Tapón de aceite
10. Tapa superior
11. Eje Motor
12. Tuerca y Arandela de presión
13. Cubierta Superior de Aceite
14. Manguito de Chumacera y Bloque de empuje
15. Cubierta de Tapa Lateral
16. Guía del Cojinete Superior
17. Entrada y Salida para Enfriamiento Agua (Cuando es requerido)
18. Serpentín de Enfriamiento (Cuando es requerido)

Fig. 7 Motor Típico de Eje Sólido con Placa Tipo de Cojinete de Empuje y Chumacera

General

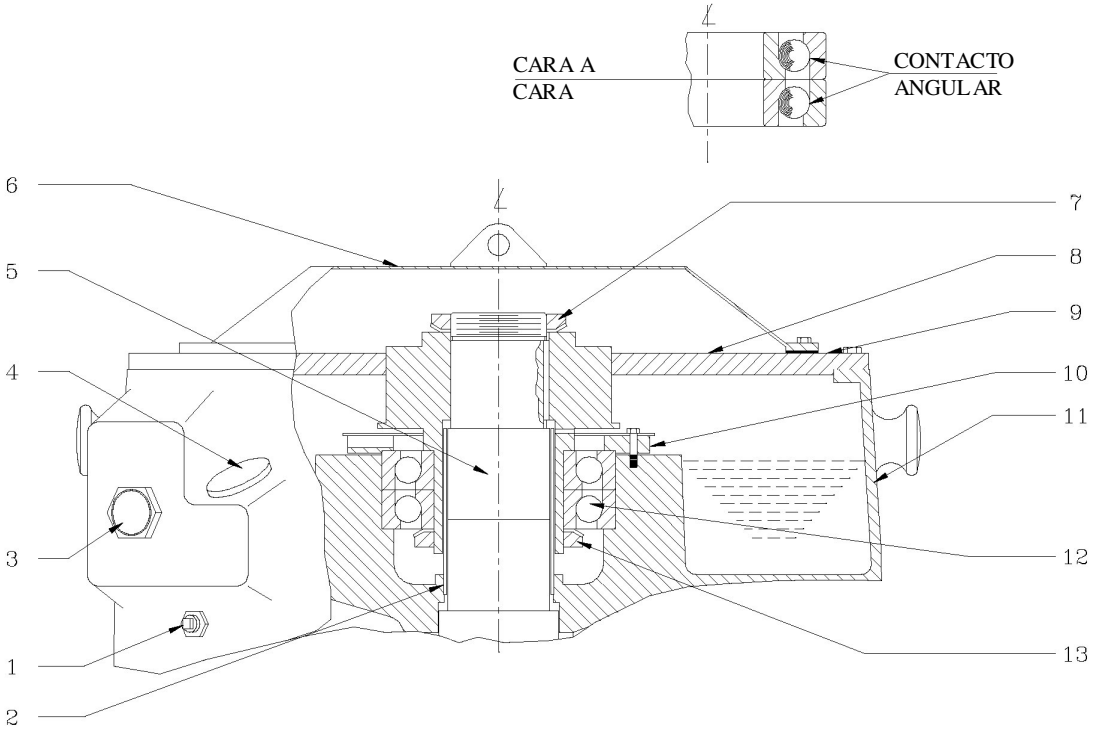
Para ayudar en la identificación de las piezas de la máquina, es presentada una vista general de la Figura 7 en esta página. Cada pieza está marcada con un número de referencia para identificación. Este listado es generado de la lista de piezas para esta máquina.

El uso de esta vista general y de la lista permite una fácil identificación de cada pieza de la máquina. Cuando solicite piezas de repuesto o piezas para reforma, incluya esta publicación y el número de la pieza juntamente con el modelo y número de serie de la máquina.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Configuración del Cojinete de Empuje Superior

Cojinete de Bolas de Contacto Angular, montado cara a cara



1. Drenaje de Aceite del Cojinete
2. Buje de Aceite
3. Indicador del nivel de aceite
4. Tapón de aceite
5. Eje Motor
6. Tapa superior
7. Tuerca y Arandela de presión
8. Acoplador de la Mitad Inferior
9. Cubierta de la Tapa Lateral
10. Abrazadera del Cojinete de Empuje
11. Tapa lateral
12. Cojinete de Bolas de Contacto Angular
13. Montaje de la Contratuerca de Cojinete de Empuje

Fig. 8 Motor típico de eje sólido, con cojinete de bolas de contacto angular, montado cara a cara que debe soportar el empuje ascendente continuo

General

Para ayudar en la identificación de las piezas de la máquina, es presentada una vista general de la Figura 8 en esta página. Cada pieza está marcada con un número de referencia para identificación. Este listado es generado de la lista de piezas para esta máquina.

El uso de esta vista general y de la lista permite una fácil identificación de cada pieza de la máquina. Cuando solicite piezas de repuesto o piezas para reforma, incluya esta publicación y el número de la pieza juntamente con el modelo y número de serie de la máquina.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Instalación – Motor de Inducción Vertical

Lugar de Instalación y Montaje

ADVERTENCIA: *LOS MOTORES DEBEN UBICARSE EN UN LOCAL CONVENIENTE PARA EVITAR EL ACCESO AL MOTOR POR NIÑOS U OTRO PERSONAL NO AUTORIZADO PREVINIENDO DE ESTA FORMA POSIBLES ACCIDENTES. ESTO ES ESPECIALMENTE IMPORTANTE PARA MOTORES QUE SON REMOTAMENTE O AUTOMÁTICAMENTE CONTROLADOS O QUE TIENEN RELÉS DE SOBRECARGA DE REESTABLECIMIENTO AUTOMÁTICO, YA QUE ESTOS MOTORES PUEDEN INICIAR DE IMPROVISO.*
LA FALTA DE OBSERVACIÓN DE ESTAS PRECAUCIONES PUEDE RESULTAR EN LESIONES CORPORALES.

Deje bastante espacio alrededor del motor para permitir un libre flujo de ventilación de aire y así mantener una temperatura ambiente que no sea más de 40ºC. En la localidad que sea posible, instale el motor, de tal forma que esté expuesto lo menos posible a suciedad, polvo, líquido y otros materiales dañinos; monte el motor con seguridad en un nivel de fundación firme, alinee exactamente con el equipo de conducción y apriete los pernos de montaje con seguridad.

Acoplamientos para Motores de Eje hueco

Para asegurar un funcionamiento apropiado, los pernos del acoplamiento deben ser apretados con los valores de torque mostrados en la tabla I.

TABLA I
VALORES DE TORQUE

Tamaño del perno	Torque Libras por pies	Tamaño del perno	Torque Libras por pies
5/16	20	3/4	320
3/8	37	1	710
½	90	1 1/4	1350
5/8	180		

CUIDADO*: SERÁ DE RESPONSABILIDAD DEL INSTALADOR EN TODOS LOS CASOS PARA CONSTATAR QUE ESTOS VALORES DE TORQUE HAN SIDO RESPETADOS. ESTO INCLUIRÁ AQUELLOS CASOS EN QUE EL ACOPLAMIENTO VIENE MONTADO EN EL MOTOR. EL INCUMPLIMIENTO PUEDE RESULTAR EN EL CIZALLAMIENTO DE LOS PERNOS DE ACOPLAMIENTO Y UN AMPLIO DAÑO PARA EL EQUIPO.*
LA FALTA DE OBSERVACIÓN DE ESTAS PRECAUCIONES PUEDE RESULTAR EN DAÑOS PARA EL EQUIPO.

Los motores verticales de eje hueco vertical están diseñados para conducir bombas tipo turbina para pozos profundos y pueden ser equipados con autoliberación, empernados o acoplamientos no inversos. El tipo de acoplamiento es especificado por la fabricación de la bomba.

Retire la tapa superior para acceder al acoplamiento.

Son proporcionadas dos ranuras en el borde exterior del acoplamiento de modo que se pueda insertar una barra para impedir que el montaje se voltee cuando se está ajustando la separación del impulsor de la bomba. Se puede atornillar un perno de acoplamiento dentro de uno de los agujeros por roscar en la tapa lateral superior para proporcionar una parada de la barra.

Autoliberación de Acoplamiento

Si por casualidad el motor funciona en dirección inversa, las uniones del eje de la línea de bomba pueden destornillarse. La autoliberación del acoplamiento (Vea la sección Identificación de Piezas, Fig.2) actúa para limitar la cantidad de este destornillado. En un funcionamiento normal, el torque del motor es transmitido por el acoplador de la mitad inferior a través de las clavijas que conducen al acoplador de la mitad superior soltándose de las clavijas conductoras, desacoplándose de esta forma la bomba y el motor.

El funcionamiento apropiado de la autoliberación del acoplado depende de varios factores. La tuerca de ajuste del eje de la bomba se debe unir con seguridad al acoplador de la mitad superior y este acoplador no debe prender la mitad inferior. De otra manera, el tornillo de traba de la tuerca de ajuste puede romperse en lugar de dividirse en dos el acoplamiento.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Consecuentemente el motor continuaría conduciendo el eje de la línea de la bomba, las juntas continuarían conduciendo el eje de la línea de la bomba y las juntas seguirían destornillando. Pueden producirse serios daños tanto, para el motor como, para el eje de línea. Para chequear la separación entre las mitades superiores, coloque el acoplamiento de la mitad superior en posición anterior a la instalación del motor. Debe colocar en el lugar, un descanso sólido sobre el acoplamiento de la mitad inferior, sin forzar.

La alineación apropiada del eje delantero de la bomba dentro del eje hueco también es importante. Después de las liberaciones del acoplamiento, se deja de sostener el eje centrado de la bomba. Si la alineación no está bien hecha, el eje de motor que todavía gira, puede friccionar el eje de la bomba que se ha parado y causar daños.

Una tercera exigencia, es que la distancia entre el tope del eje de la bomba y el interior de la tapa superior sea al menos lo suficiente, como para permitir el acoplamiento de la mitad superior, cuando éste se libere, limpie las clavijas antes que el eje golpee la tapa.

Verifique el juego después que la tuerca de ajuste ha sido llevada hasta su posición final. Para facilitar el chequeo, la impresión del esquema del motor muestra la máxima dimensión "XH" de la tapa del acoplamiento al tope del eje. La adhesión a este límite de diseño permitirá que el eje y acoplamiento suban con el propósito de liberar las clavijas y todavía dejar un juego pequeño entre el eje y la tapa.

Para motores estándar, "XH" es como se muestra en la Tabla II.

TABLA II
DIMENSIONES DEL JUEGO

Carcasa	Tamaños	XH (Pulgadas)
8226	8230	4
8336	8339	5
8445	8448	8 5/8
8554	8559	8 5/8

Dependiendo de las circunstancias que causan la inversión y bajo el cual empalme el eje de línea se destornilla, puede ser que exista bastante energía almacenada en las partes giratorias, en el momento del acoplamiento de las clavijas, provocando que el eje de la bomba continúe levantándose y golpee la tapa superior. Sin embargo, si las condiciones anteriores son encontradas, pueden causar daños, incluso en los casos más severos, deben limitarse a una rotura de tapa.

Se espera que la autoliberación del acoplamiento, deben ser requeridos para operar solamente en intervalos irregulares.

La operación de la causa frecuente, la aplicación de energía de una fase, después de una interrupción, puede ser minimizado por la selección apropiada del control. Cuando la energía del motor es suprimida, el flujo inverso del agua a través de las bombas tienden a causar la rotación inversa o "back-spin". Si la energía monofásica es aplicada durante la rotación inversa, el motor continuará girando en el sentido inverso. Esto accionará la bomba y tenderá a destornillar las uniones del eje de línea.

La selección de un control que previene la reanudación automática después de la interrupción de la energía o que emplea un temporizador de rotación inversa para retrasar el reinicio hasta que el motor llegue a reposar, reducirá la frecuencia de tales ocurrencias.

Acoplamiento Atornillado

El acoplamiento atornillado, permite que el empuje de la bomba hacia arriba, sea tomado por los cojinetes del motor. (Vea AJUSTE DE JUEGO FINAL bajo MANTENIMIENTO en la sección Mantenimiento – Motores Verticales). Este acoplamiento es similar a una autoliberación de acoplamiento, a menos que las clavijas conductoras sean remplazadas por pernos, que debería ser apretados fuertemente para sostener a la vez las dos mitades del acoplamiento. Vea los requisitos de torque en la página 1. Este tipo de acoplamiento no debe tener la característica de autoliberación.

Acoplamiento No Inverso

El acoplamiento no inverso (Vea la sección Identificación de Piezas, Fig. 3) tipo de empernado y esto mantiene la bomba y la rotación del motor en el sentido inverso. De esta manera, no sólo se evita que el eje de la bomba se destornille, sino también se previene el exceso de velocidad y de daños a los cojinetes del eje de la bomba lubricado a agua cuando, exista una desconexión, caída de la columna de agua que tenderá a conducir la bomba en la dirección inversa. En la operación normal, el momento de rotación del motor es transmitido al eje de la bomba, a través de las dos mitades del acoplamiento que están empernadas a la vez. Las clavijas del trinquete son levantados por los dientes de éste y sostenidos claramente por la fricción y fuerza centrífuga, mientras que el motor viene al límite de velocidad. Cuando la energía es suprimida, la velocidad disminuye y las clavijas caen. En

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

el instante de la inversión, una clavija se enganchará en un diente del trinquete e impedirá la rotación hacia atrás. El número de clavijas se diferencia del número de dientes para multiplicar el número de posiciones de paradas.

Una disminución demasiado rápida en la velocidad puede causar fuerzas de inercia, demasiado grande para prevenir que las clavijas se caigan. Esta condición se agrava mucho más, cuando las clavijas llegan a ensuciarse y su acción vuelve lento. Si el tiempo de parada (El instante que el botón "stop" es presionado) a la velocidad cero es mayor que dos segundos, la operación será satisfactoria.

Para permitir la operación, donde la parada de tiempo es menos de dos segundos, las clavijas son accionadas por resorte.

Los motores en carcasas 8230 y menores pueden ser suministrados con estos resortes. Para aquellos casos que envuelve la permutación cíclica (frecuente inicio y parada) y las veces de parada por más de dos segundos, se deberán retirar los resortes para disminuir desgastes en la plancha de trinquete.

Las veces de parada para usos que emplean motores en carcasas 8336 y mayores son generalmente más de dos segundos y no es suministrado ningún resorte. Casos especiales deben ser considerados por General Electric Company.

Las clavijas y resortes son hechos de acero inoxidable sometidos a tratamiento térmico.

Un completo acoplamiento superior no inverso (Vea la sección Identificación de Piezas, Fig. 3) consiste de una autoliberación de acoplamiento más un montaje no reverso, el cual incluye plancha de trinquete, portador de clavija, clavijas, resortes, plancha retenedora de clavija y tornillos prisioneros. Una autoliberación o un acoplamiento atornillado puede convertir a un acoplamiento no reverso sin afectar el ajuste de la tuerca del eje de la bomba.

Para realizar la conversión, retire las clavijas conductoras o pernos del acoplamiento de la mitad inferior. Retire la plancha de cubierta de aceite y sustitúyala por la plancha de trinquete la cual debe atornillarse con seguridad en el lugar. Deslice el portador de clavija inferior sobre el acoplamiento superior, inserte las clavijas y fije la plancha retenedora de clavija en el lugar. Inserte los tornillos prisioneros extenso a través de la plancha, portador de clavija y acoplamiento superior y en el acoplamiento inferior. Apriételos bien, de tal forma que el esfuerzo del torque sea transmitido por la fricción entre las caras del acoplamiento más que a través de los pernos. Vea los requerimientos de torque en la página 1.

Cuando son proporcionados los resortes, la plancha retenedora es asegurada al portador de clavija con pequeños tornillos prisioneros. Estos tornillos pueden necesitar aflojarse cuando este montaje es colocado sobre el acoplamiento superior con el propósito de centrar la placa. Apriete estos tornillos después de que los tres pernos grandes son asegurados.

Los motores enviados del stock pueden tener sus acoplamientos superiores y montajes no reversos empaquetados por separado. Ellos pueden ser instalados según lo descrito en párrafos anteriores.

Cuando instale el acoplamiento no reverso, no use lubricante. La lubricación interferirá con una operación apropiada. El acoplamiento de la mitad superior debe asentar firmemente sobre el acoplamiento de la mitad inferior y las clavijas deben tocar el fondo de las cavidades entre los dientes en la plancha de trinquete. El juego entre el acoplamiento de la mitad superior y el tope del diente de engranaje debe estar entre 1/16 y 1/8 pulgada.

NOTA: *Siempre que el desmontaje de enganches sea necesario, el uso de marcas índices que asegurarán una condición equilibrada cuando se complete el nuevo montaje.*

Conexiones Eléctricas

Seleccione e instale el equipo de control y cableado según el Código Nacional de Electricidad y prácticas locales de sonido. Verifique el voltaje y la frecuencia con los valores de la placa de identificación. El motor funcionará exitosamente, pero con características algo modificadas, cuando el voltaje de línea esté dentro de más o menos el 10% del valor de la placa de identificación; la frecuencia dentro del 5% o la variación combinada con más o menos el 10% (Proporcionada la variación de la frecuencia no excede 5%).

Lubricación

Los motores con cojinetes lubricados a aceite son despachadas sin aceite. Antes de iniciar el motor, llene cada depósito al nivel de reposo mostrado en el indicador del nivel. Utilice sólo aceite especificado en la placa de identificación de lubricación o las instrucciones de lubricación suministradas con cada motor.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Ejercite el cuidado de mantener limpio de polvo el lubricante y alojamiento.

Cuando llene el almacenamiento, llene al nivel máximo, mostrado en el indicador o aproximadamente ½ pulgada sobre la marca mostrada en el nivel de reposo. Antes de funcionar el motor, drene este aceite y vuelva a llenar como se instruyó previamente.

Para recomendaciones de lubricación, vea la sección Mantenimiento – Motor Vertical.

Agua de Enfriamiento

Si un cojinete requiere de agua de enfriamiento auxiliar, la placa de identificación de lubricación o la instrucción especificarán el flujo máximo en galones por minuto. Exceder en el flujo máximo puede causar deterioración en los serpentines de enfriamiento.

El depósito de aceite será proporcionado con un serpentín de enfriamiento, cuyos extremos son traídos hacia fuera para adaptarse en la pared de la tapa lateral (Vea la sección Identificación de Piezas, Fig. 6 y 7). Siempre que el motor esté funcionando, debe circular bastante agua a través del serpentín para guardar la temperatura constante de aceite inferior a 130 F (55ºC) máximo para cojinetes tipo plancha y 150 F (65ºC) para los otros. Vea el croquis individual proporcionado con cada motor para el tipo de cojinete suministrado.

La presión máxima y temperatura máxima permisible para el agua de enfriamiento es también mostrada en la placa de identificación o en las instrucciones. Exceder estos valores puede causar la deterioración acelerada del serpentín o enfriamiento insuficiente del aceite de lubricación. Utilice solamente agua pura, limpia a menos que el motor tenga un material especial para resistir la corrosión del agua. Los serpentines de enfriamiento estándar son hechos de tubería de cobre tipo “K” con un espesor de 0.050 pulgada.

Cuando el motor está cerrado durante el tiempo helado, retire cualquier agua restante del serpentín.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Descripción de la Máquina

Introducción

Los motores verticales de alta tracción del estándar de General Electric, cubiertas por estas instrucciones, son fabricadas cuidadosamente con materiales de alta calidad y son proyectados para proporcionar largos períodos de servicios libre de problemas, cuando es instalada y mantenida apropiadamente. Ellos son fabricados con ejes huecos o sólidos y son usados generalmente para bombas de impulsión. La figura 2 muestra un motor de eje hueco típico.

La fabricación de eje sólido es similar excepto que la mitad superior del acoplamiento es omitido y el eje motor se extiende fuera de la parte inferior del motor (Vea la figura 1). Esta fabricación estándar es para alto empuje negativo continuo y es bueno para el empuje positivo momentáneo, sólo en la magnitud de 30% del empuje nominal negativo.

Estos motores pueden ser suministrados con disposición de cojinetes para diversas condiciones de empuje externo impuestas por la bomba, tales como: magnitudes diferentes de empuje negativo y empuje positivo continuo o momentáneo. Como la sobrecarga reduce enormemente la vida del cojinete, la cantidad de empuje aplicado, no deberá exceder los valores recomendados. Sección Identificación de Piezas, la figura 8 muestra una fabricación típica de eje sólido, donde es requerido empujes negativo y positivo continuos.

Los motores con cojinetes de empuje de rodamiento esférico, también requiere un mínimo empuje negativo (Vea las secciones Piezas de Identificación, figura 3 y Mantenimiento – Motor Vertical, figura 1).

Algunas precauciones son necesarias para asegurar una operación satisfactoria de los motores en servicio de bombeo. El prensaestopas en la bomba principal deberá mantenerse en buenas condiciones a fin de que el líquido a ser bombeado no sea lanzado a la fuerza hacia fuera, a lo largo del eje y entrar en el motor a través del alojamiento del cojinete inferior.

Los motores de las bombas de impulsión en sistemas de presión donde la misma es mantenida después de la parada deben ser protegidas del exceso de velocidad mediante válvulas de retención.

Tipo de Recinto

El recinto de la máquina es del Tipo II, protegido contra la intemperie, es una máquina abierta, con ventilación ambiente con sus pasajes de ventilación, construidos para minimizar la entrada de humedad y partículas en suspensión.

Ventilación

Estos motores están diseñados con un sistema de autoventilación que hace circular el aire ambiente a través del motor. Aberturas con rendijas en la carcasa, proporciona una entrada de aire refrigerado en ambos extremos de la carcasa del motor.

El aire pasa a través de deflectores de aire para los ventiladores del rotor.

Los ventiladores soplan una porción del aire en forma radial a través de los embobinados de los arrollados del estator. El resto entra por las aberturas grandes de ventilación en el cuerpo del rotor y pasa a través de los conductos del rotor, y de las aberturas y descargas de los conductos del estator y es dirigido hacia el exterior para los pasajes de las descargas en el lado de la carcasa. Vea la figura 1 y 2 en las siguientes páginas. Motores protegidos contra la Intemperie Tipo II, están equipados con la pantallas desmontable encima de todas las aberturas y deben ser retirados y limpiados periódicamente.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

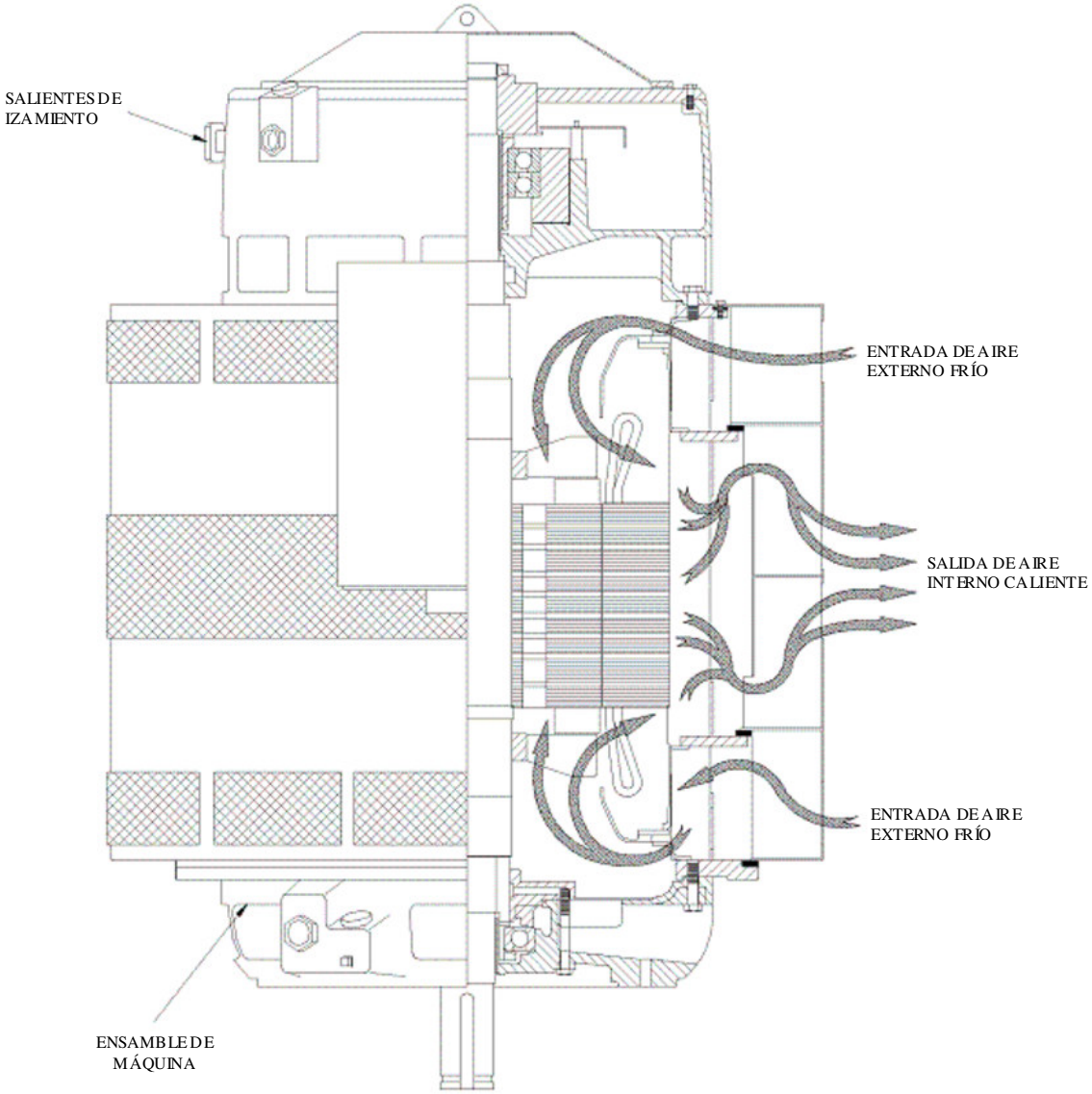


Fig. 1 – Configuración típica del eje macizo del motor protegido contra la intemperie tipo II con cojinete de bolas de contacto angular (extremo superior) y cojinete de bolas(Extremo Inferior).

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

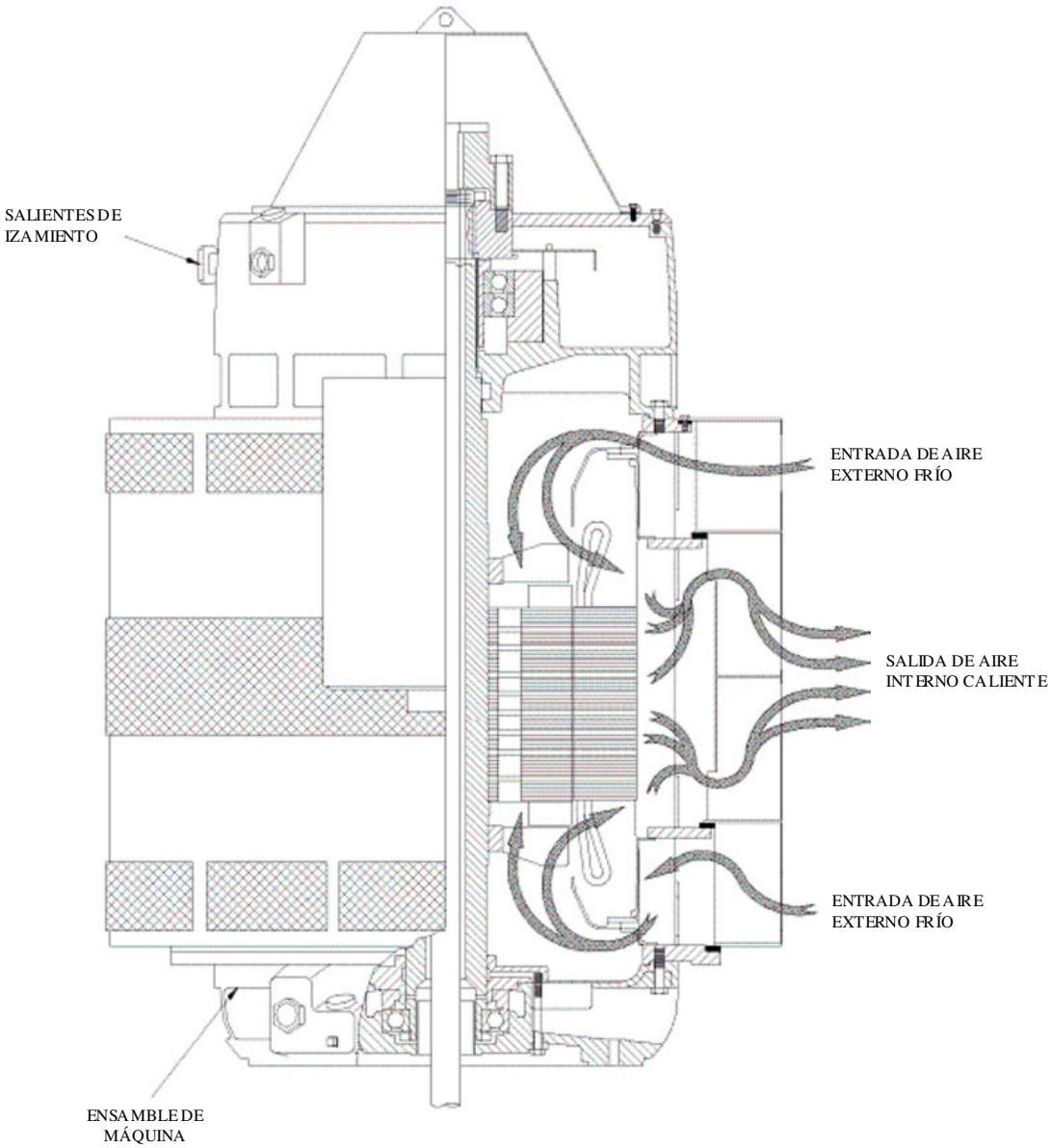
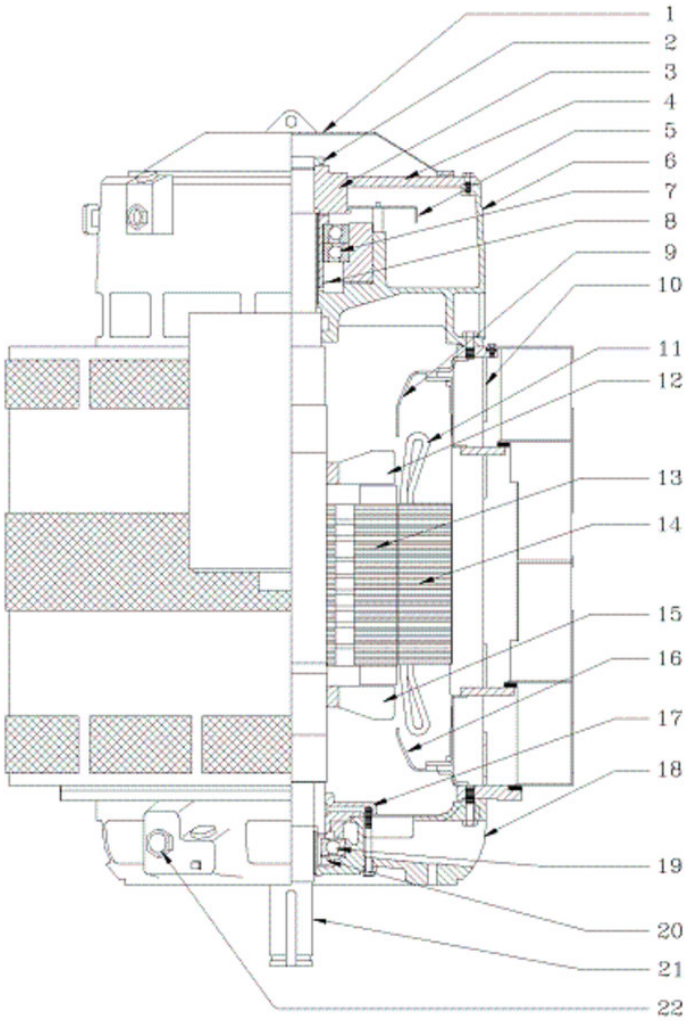


Fig. 2 – Configuración típica del eje hueco del motor protegido contra la intemperie tipo II con cojinete de bolas de contacto angular (extremo superior) y cojinete de bolas(Extremo Inferior).

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

Identificación de Piezas



1. Tapa superior
2. Tuerca de Eje de Motor y Arandela de Bloqueo
3. Acoplador de la Mitad Inferior
4. Cubierta de la Tapa Lateral
5. Deflector del Aceite
6. Tapa Lateral Superior
7. Cojinete de Contacto Angular
8. Aro de Resorte
9. Deflector de Aire Superior
10. Carcasa del Estator
11. Arrollamientos del Estator
12. Ventilador
13. Laminaciones del Rotor
14. Laminaciones del Estator
15. Ventilador
16. Deflector de Aire Inferior
17. Tapa de Cojinete Interior
18. Tapa Lateral Inferior
19. Cojinete de Bolas Inferior (Guía)
20. Montaje de la Contratuerca de Cojinete
21. Eje macizo
22. Indicador Visual del nivel de aceite

Fig. 1 – Vista general del típico eje macizo del motor con cojinete de bolas de contacto angular (extremo superior) y cojinete de bolas inferior (guía).

Nota: *Para identificación de otras configuraciones de cojinete y acoplamiento, vea las instrucciones de GEEP-343-I.*

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA

General

Para ayudar en la identificación de las piezas de la máquina, es presentada una vista general de la Figura 1 en la página 1. Cada pieza está marcada con un número de referencia para identificación. Este listado es generado de la lista de piezas para esta máquina.

El uso de esta vista general permite una fácil identificación de cada pieza de la máquina. Cuando solicite piezas de repuesto o piezas para reforma, incluya esta publicación y el número de la pieza juntamente con el modelo y número de serie de la máquina.

 Copyright 1997,1998,2005 The General Electric Company, USA